المملكـــة العربيـــة الســـعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " المعاهد الثانوية الفنية "

# الإنشاءات المدنية

## حساب وحصر الكميات

## الصف الثاني

نسخة أولية ١٤٢٥هـ

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

# مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " حساب وحصل الكميات " لمتدربي قسم" الإنشاءات المدنية" للمعاهد الفنية للمراقبين الفنيين موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر الكميات

## مساحات المقاطع العرضية

مساحات المقاطع العرضية

١

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

**اسم الوحدة :** حساب مساحات المقاطع العرضية بطريقة الإحداثيات .

**الجدارة :** التعرف على المقاطع العرضية وحساب مساحاتها .

**الأهداف :** أن يتعرف الطالب على كيفية حساب مساحات المقاطع العرضية بطريقة الإحداثيات .

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة :** ٢٧ ساعة .

**الوسائل المساعدة :** السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .

**متطلبات الجدارة :** لا يوجد شيء قبل هذه الجدارة .

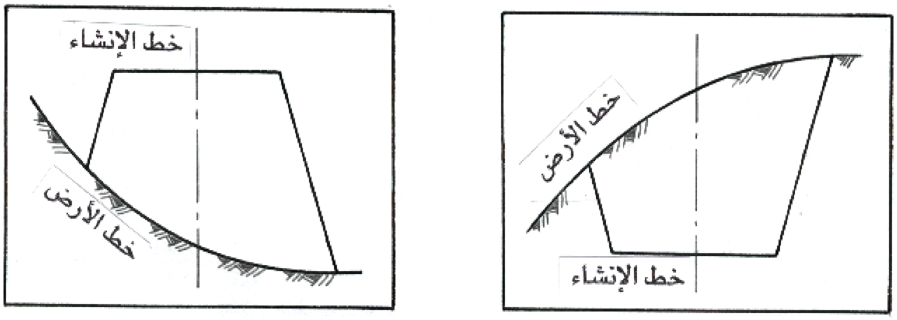
# حساب مساحات المقاطع العرضية بطريقة الإحداثيات

**مقدمة :**

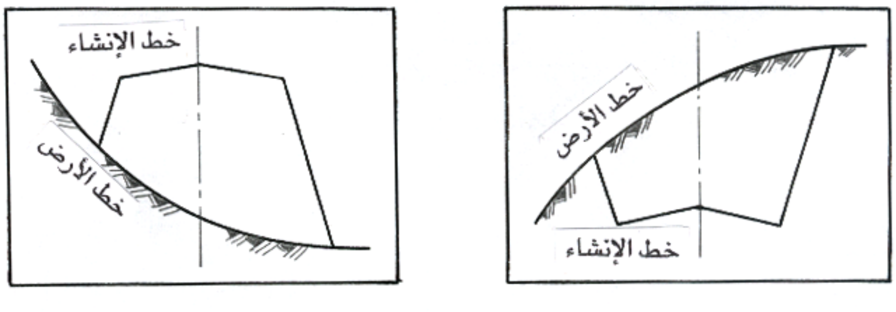
عند إنشاء الطرق يجب أولا عمل ميزانية عرضية وعمودية على محور الطريق لمعرفة مناسيب الأرض الطبيعية ثم يتم تحديد منسوب خط الإنشاء للطريق المزمع إنشاؤه ثم ينتج بعد ذلك مقاطع عرضية ما بين خط الأرض وخط الإنشاء بعد تحديد الميول الجانبية لجانبي الطريق.

وتتراوح المسافات بين المقاطع العرضية بين ٢٠ إلى ٥٠ متر وهناك طرق كثيرة لحساب مساحات هذه المقاطع وسندرس منها حساب مساحة هذه المقاطع بطريقة الإحداثيات.

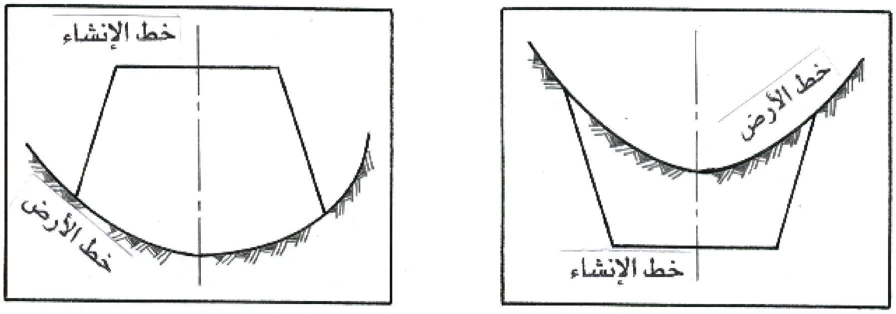
وتأخذ المقاطع العرضية عدة أشكال منها ما يلي:



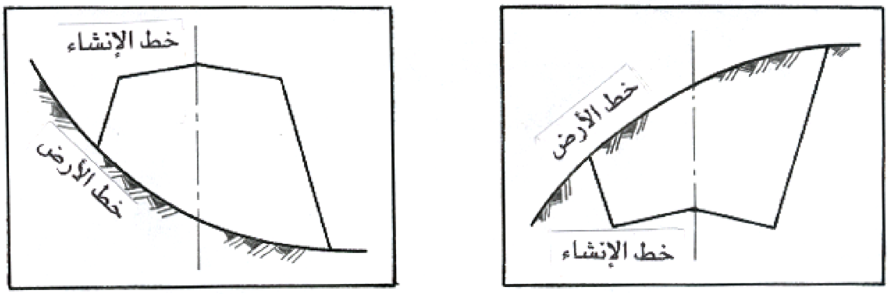

| شكل رقم (١) |
|---|
| ميل سطح الأرض في اتجاه واحد وخط الإنشاء بانحدار واحد |




| شكل رقم (٢) |
|---|
| ميل سطح الأرض في اتجاه واحد وخط الإنشاء |



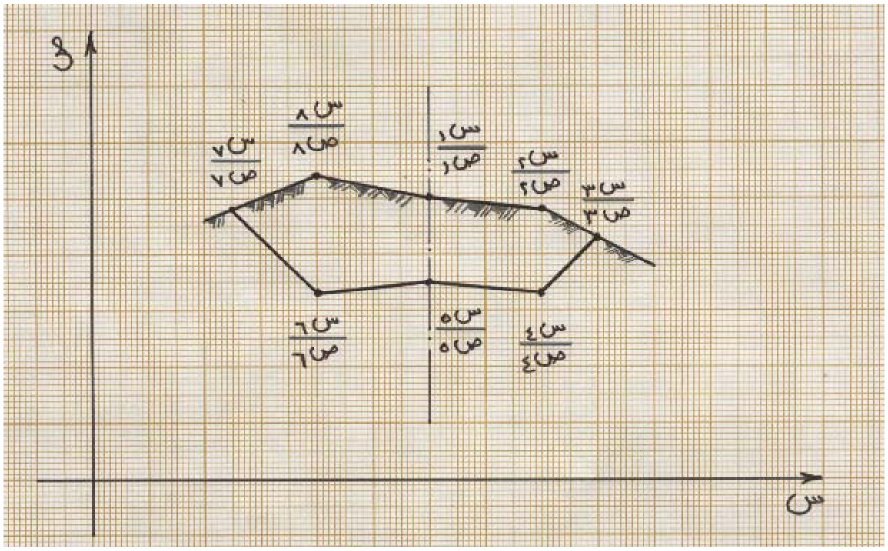

| شكل رقم (٣) |
|---|
| ميل سطح الأرض يمين المحور يختلف عن يساره وخط الإنشاء بانحدار واحد |




| شكل رقم (٤) |
|---|
| ميل خط الأرض يمين المحور يختلف عن يساره وخط الإنشاء بانحدار ين |

## ١ - حساب مساحة المقاطع العرضية:

يتم حساب مساحة المقطع العرضي والموضح في شكل (٥) عن طريق الخطوات التالية : -




شكل رقم (٥)

حساب مساحة المقطع العرضي

**خطوات حساب مساحة المقطع الترابي :**

١ - رسم خط رأسي في يسار ورقة الرسم البياني ويمثل المناسيب ، ورسم خط أفقي في أسفل ورقة الرسم البياني ويمثل المسافات.

٢ - يتم تقسيم الخط الرأسي "خط المناسيب" بمقياس رسم مناسب ١ : ٥٠ ، ١ : ١٠٠ وتقسيم الخط الأفقي " خط المسافات" بمقياس رسم مناسب ١ : ١٠٠.

٣ - يتم تحديد خط المحور على ورقة الرسم البياني بما يسمح برسم كامل القطاع بورقة الرسم البياني.

٤ - يتم رسم خط الأرض بعد توقيع نقاط الأرض طبقا لمنسوب ومسافة كل نقطة عن خط المحور.

٥ - يتم رسم خط الإنشاء طبقا لعرض الطريق ومنسوب خط الإنشاء ثم رسم الميول الجانبية من نهاية خط الإنشاء وحتى تتقاطع الميول مع خط الأرض.

٦ - يتم ترتيب النقاط داخل كل مضلع مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة على أن تكون نقطة البداية هي نقطة النهاية.

٧ - يتم تحديد منسوب المقارنة طبقا للقواعد الآتية:

أ - في وجود خط الإنشاء بانحدار واحد أسفل الأرض الطبيعية أو أعلى منها يكون منسوب المقارنة هو منسوب خط الإنشاء.

ب - في وجود خط الإنشاء بانحدار ين أسفل الأرض الطبيعية يكون منسوب المقارنة هو منسوب نقطة نهاية خط الإنشاء يمين أو يسار المحور.

ج - في وجود خط الإنشاء بانحدارين اعلي الأرض الطبيعية يكون منسوب المقارنة هو منسوب نقطة تقاطع خط الإنشاء مع المحور.

٨ - يتم كتابة إحداثي عند كل نقطة يمثل $\frac{\text{فرق المنسوب}}{\text{المسافة الأفقية}}$

٩ - يتم حساب مساحة المضلع ( أ ) طبقا للآتي :

يتم ترتيب النقاط كما يلي: -

$\frac{س_1}{ص_1}$ ، $\frac{س_2}{ص_2}$ ، $\frac{س_3}{ص_3}$ ، $\frac{س_4}{ص_4}$ ، $\frac{س_5}{ص_5}$ ، $\frac{س_1}{ص_1}$

مساحة المضلع أ:

$$= \frac{1}{2} [ (س_1 \times ص_2 + س_2 \times ص_3 + س_3 \times ص_4 + س_4 \times ص_5 + س_5 \times ص_1)$$
$$- (ص_1 \times س_2 + ص_2 \times س_3 + ص_3 \times س_4 + ص_4 \times س_5 + ص_5 \times س_1) ].$$

١٠ - يتم حساب مساحة المضلع (ب) طبقا للتالي:

$\frac{س_1}{ص_1}$ ، $\frac{س_5}{ص_5}$ ، $\frac{س_6}{ص_6}$ ، $\frac{س_7}{ص_7}$ ، $\frac{س_8}{ص_8}$ ، $\frac{س_1}{ص_1}$

مساحة المضلع (ب)

$$= \frac{1}{2} [ (س_1 \times ص_5 + س_5 \times ص_6 + س_6 \times ص_7 + س_7 \times ص_8 + س_8 \times ص_1)$$
$$- (ص_1 \times س_5 + ص_5 \times س_6 + ص_6 \times س_7 + ص_7 \times س_8 + ص_8 \times س_1) ].$$

١١ - إجمالي مساحة المقطع = مساحة المضلع (أ) + مساحة المضلع (ب).

وسيتم حل أمثلة على حالات مختلفة من المقاطع العرضية.

**مثال١:**

المطلوب حساب مساحة مقطع ترابي إذا كان عرض خط الإنشاء ٨ متر والميل الجانبي ١:١ ومنسوب خط الإنشاء ٢١٦ متر ومنسوب نقاط الأرض الطبيعية كما في الجدول التالي : -

| | يمين | | محور | يسار | |
|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٨ | ٤ | صفر | ٤ | ٨ |
| مناسيب | ٢١٨,٣٠ | ٢١٨,٦٠ | ٢١٨,١٠ | ٢١٨,٩٠ | ٢١٩,١٠ |

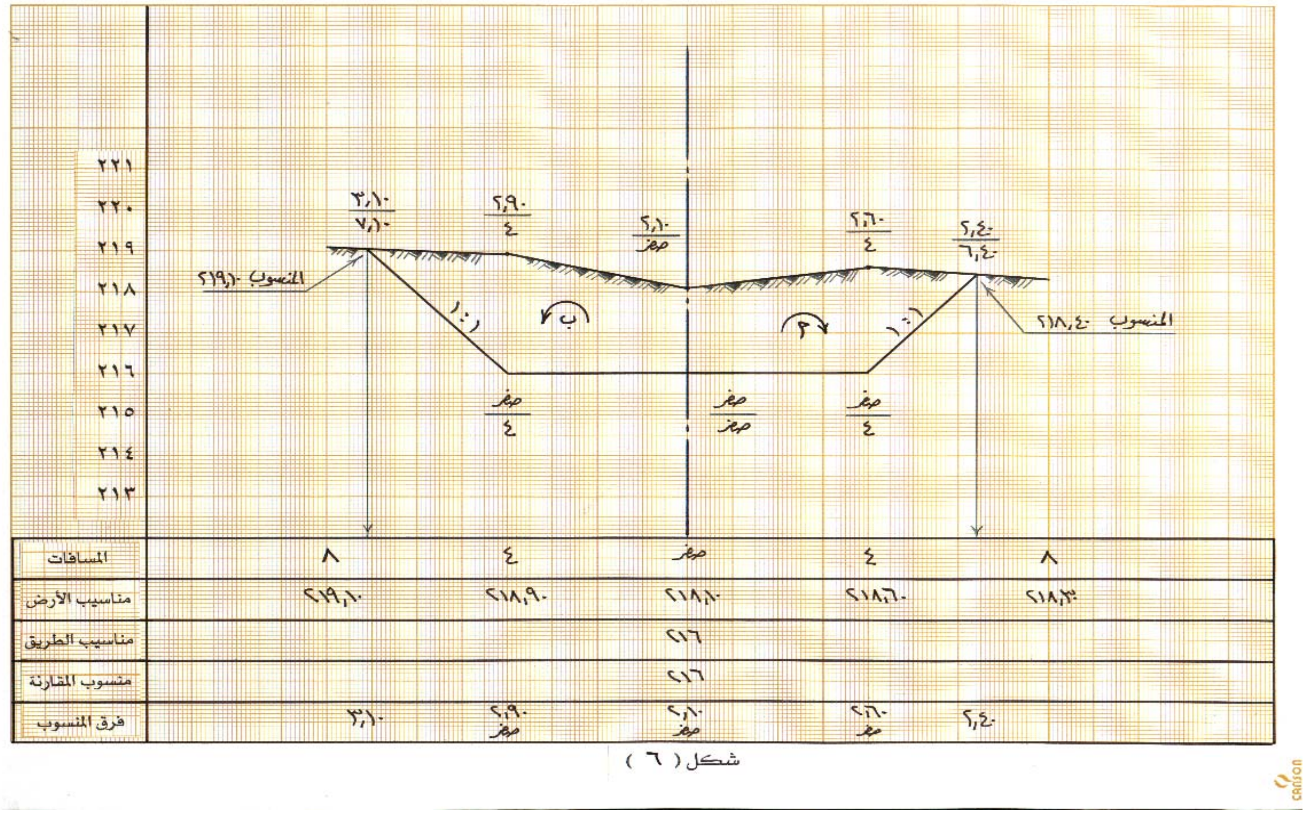
**الحل:**

١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة رسم بياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب خط الإنشاء ٢١٦ متر لكون حالة القطاع الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدار واحد.

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ،ب.




الرسم البياني شكل ٦

**مساحة المضلع ( أ )**

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

$$\frac{٢,١٠}{صفر} \quad \frac{٢,٦٠}{٤} \quad \frac{٢,٤٠}{٦,٤٠} \quad \frac{صفر}{٤} \quad \frac{صفر}{صفر} \quad \frac{٢,١٠}{صفر}$$

مساحة المضلع ( أ )

= $\frac{١}{٢}$ [(٢,١٠ × ٤ + ٢,٦٠ × ٦,٤٠ + ٢,٤٠ × ٤ + صفر × صفر + صفر × صفر)

- (صفر × ٢,٦٠ + ٤ × ٢,٤٠ + ٦,٤٠ × صفر + ٤ × صفر + صفر × ٢,١٠)].

= $\frac{١}{٢}$ [ ٣٤,٦٤ − ٩,٦٠].

= $\frac{٢٥,٠٤}{٢}$ = ١٢,٥٢ متر$^{٢}$.

مساحة المضلع ( ب )

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢,١٠ | ٢,٩٠ | ٢,١٠ | صفر | صفر | ٢,١٠ |
| صفر | ٤ | ٧,١٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= ١/٢ [(٢,١٠ × ٤ + ٢,٩٠ × ٧,١٠ + ٣,١٠ × ٤ + صفر × صفر + صفر × صفر)

- (صفر × ٢,٩٠ + ٤× ٣,١٠ + ٧,١٠ × صفر + ٤ × صفر + صفر × ٢,١٠)].

= ١/٢ [ ٤١,٣٩ – ١٢,٤٠].

= ٢٨,٩٩ / ٢ = ١٤,٤٩٥ متر$^{٢}$.

إجمالي مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع (أ) + مساحة المضلع (ب)

= ١٢,٥٢ + ١٤,٤٩٥

= ٢٧,٠١٥ متر$^{٢}$.

**مثال٢:**

المطلوب حساب مساحة مقطع ترابي إذا كان عرض خط الإنشاء ١٠متر والميل الجانبي ١:٢ ومنسوب خط الإنشاء ٤٢٧ متر ومنسوب نقاط الأرض الطبيعية كما في الجدول.

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ١١ | ٧ | ٥ | صفر | ٥ | ٧ | ١١ |
| مناسيب | ٤٢٨,٨ | ٤٢٩,١٠ | ٤٢٩,٥٠ | ٤٢٩,٨٠ | ٤٢٩,٢٠ | ٤٢٩,٧٠ | ٤٢٨,٩٠ |

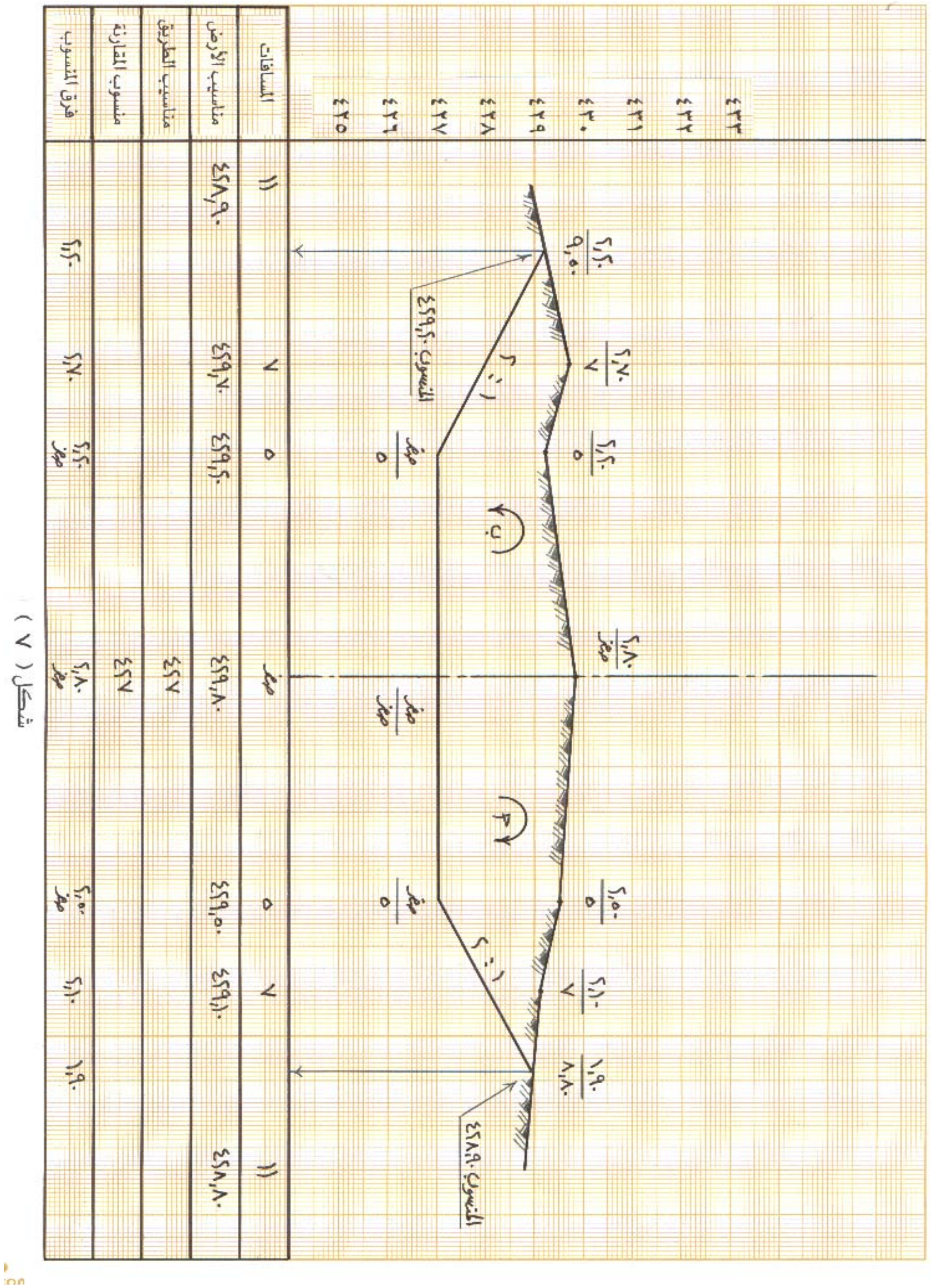
الحل :

١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة رسم بياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب خط الإنشاء ٤٢٧ متر لكون حالة القطاع الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدار واحد.

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ،ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ،ب.




الرسم البياني شكل ٧

مساحة المضلع ( أ )

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢,٨٠ | ٢,٥٠ | ٢,١٠ | ١,٩٠ | صفر | صفر | ٢,٨٠ |
| صفر | ٥ | ٧ | ٨,٨٠ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ )

= ١/٢ ((٢,٨٠× ٥ + ٢,٥٠ × ٧ + ٢,١٠ × ٨,٨٠ + ١,٩٠ ×٥ + صفر× صفر + صفر × صفر)

- ( صفر × ٢,٥٠ + ٥ × ٢,١٠ + ٧ × ١,٩٠ + ٨,٨٠ ×صفر + ٥ × صفر + صفر × ٢,٨٠ ))

= ١/٢ (٥٩,٤٨ − ٢٣,٨٠).

= ٣٥,٦٨ / ٢ = ١٧,٨٤ متر٢

مساحة المضلع ( ب )

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢,٨٠ | ٢,٢٠ | ٢,٧٠ | ٢,٢٠ | صفر | صفر | ٢,٨٠ |
| صفر | ٥ | ٧ | ٩,٥٠ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع (ب)

= ١/٢ ((٢,٨٠× ٥ + ٢,٢٠ × ٧+ ٢,٧٠ × ٩,٥٠+ ٢,٢٠×٥+ صفر× صفر + صفر + صفر × صفر)

− (صفر× ٢,٢٠+ ٥× ٢,٧٠+ ٧× ٢,٢٠+ ٩,٥٠× صفر+ ٥× صفر+ صفر × ٢,٨٠)).

= ١/٢ (٦٦,٠٥ − ٢٨,٩٠)

= ٣٧,١٥ / ٢ = ١٨,٥٧٥ متر٢.

اجمالى مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب.

= ١٧,٨٤ + ١٨,٥٧٥

= ٣٦,٤١٥ متر².

**مثال ٣**

المطلوب حساب مساحة مقطع ترابي إذا كان عرض خط الإنشاء ١٠متر والميل الجانبي ١:١ ومنسوب خط الإنشاء ١٣٤ متر ومنسوب نقاط الأرض الطبيعية كما في الجدول.

| | يمين | | محور | يسار | |
|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٨ | ٥ | صفر | ٥ | ٨ |
| مناسيب | ١٣١,٩٠ | ١٣٢,١٠ | ١٣١,٥٠ | ١٣١,٧٠ | ١٣٢,٢٠ |

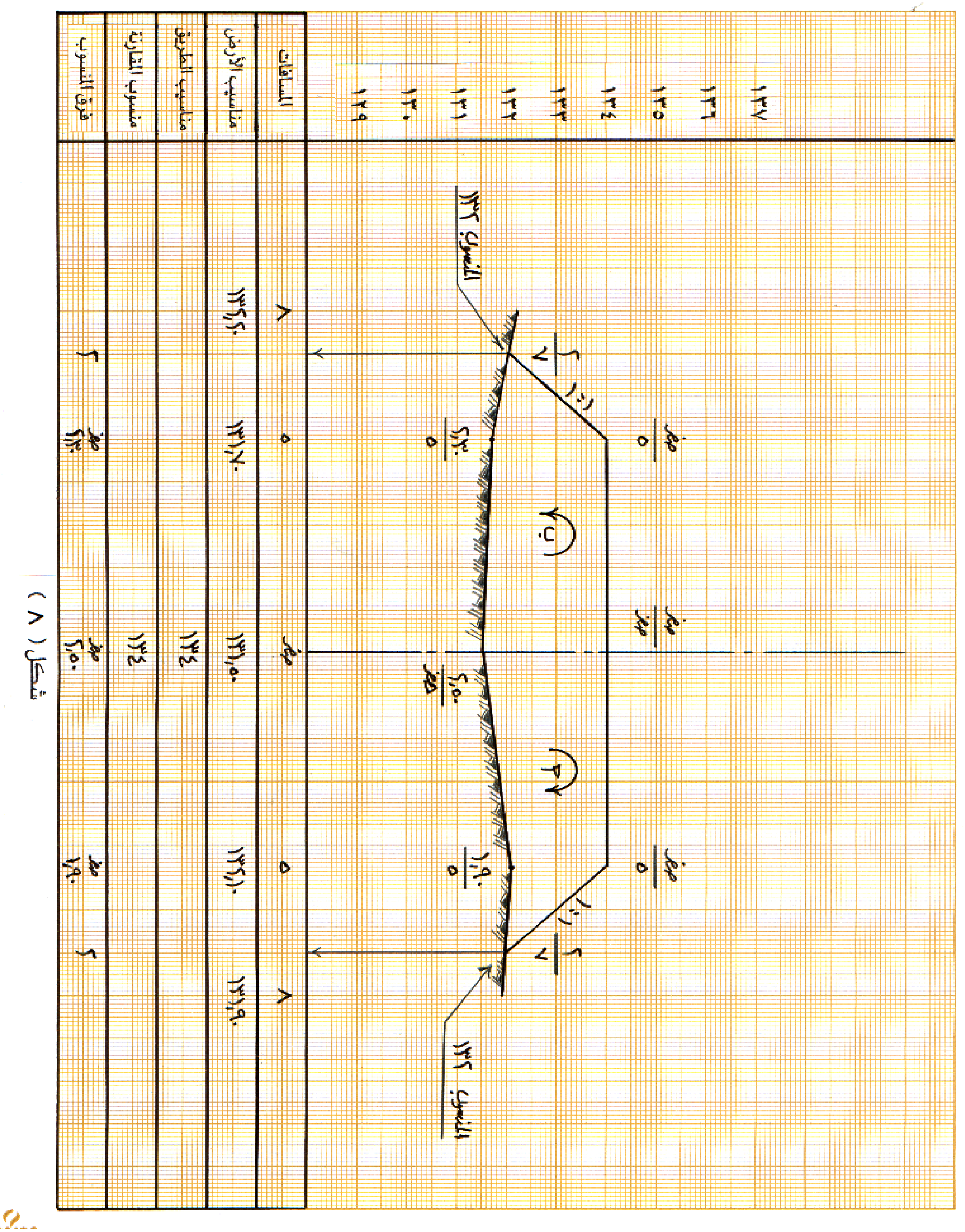
**الحل:**

١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة رسم بياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب خط الإنشاء ١٣٤ لكون حالة القطاع الأرض الطبيعية أسفل طريق ذو انحدار واحد.

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ، ب.




شكل رقم ٨ رسم بياني

**مساحة المضلع ( أ )**

تم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة : -

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | صفر | ٢ | ١,٩٠ | ٢,٥٠ | صفر |
| صفر | ٥ | ٧ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع أ

= $\frac{١}{٢}$(( صفر ×٥ + صفر × ٧ + ٢ ×٥ + ١,٩٠ × صفر + ٢,٥٠× صفر) – ( صفر× صفر +
٥ × ٢ + ١,٩٠ ×٧ + ٢,٥٠ ×٥)).

= $\frac{١}{٢}$( ١٠ – ٣٥,٨٠)

= $\frac{٢٥,٨٠}{٢}$ = ١٢,٩٠ متر$^{٢}$. ( لاحظ إهمال الإشارة. )

**مساحة المضلع ( ب )**

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة .

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | صفر | ٢ | ٢,٣٠ | ٢,٥٠ | صفر |
| صفر | ٥ | ٧ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= $\frac{١}{٢}$( صفر × ٥ + صفر× ٧ + ٢× ٥ +٢,٣٠× صفر + ٢,٥٠× صفر)

- ( صفر× صفر + ٥ × ٢ + ٧× ٢,٣٠ + ٥× ٢,٥٠ + صفر× صفر).

= $\frac{١}{٢}$ (١٠ - ٣٨,٦٠ ).

= $\frac{٢٨,٦٠}{٢}$= ١٤,٣٠ متر$^{٢}$ ( لا حظ إهمال الإشارة. )

إجمالي مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب

= ١٢,٩٠ + ١٤,٣٠

= ٢٧,٢٠ متر$^{٢}$.

مثال٤:

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

والمطلوب : -

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي : ١:٥٠ رأسي.

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي. علما بأن الميول الجانبية للطريق ١:١

مناسيب الأرض الطبيعية

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ١١ | ٨ | ٥ | صفر | ٥ | ٨ | ١١ |
| مناسيب | ١٢٠,٥٠ | ١٢٠,٨٠ | ١٢١,٠٠ | ١٢١,٤٠ | ١٢٠,٩٠ | ١٢٠,٣٠ | ١١٩,٩٠ |

مناسيب الطريق

| | يمين | محور | يسار |
|---|---|---|---|
| مسافات | ٥ | صفر | ٥ |
| مناسيب | ١١٩,٣٠ | ١١٩,٥٠ | ١١٩,٣٠ |

الحل:

١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة الرسم البياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب نقطة نهاية خط الإنشاء يمين

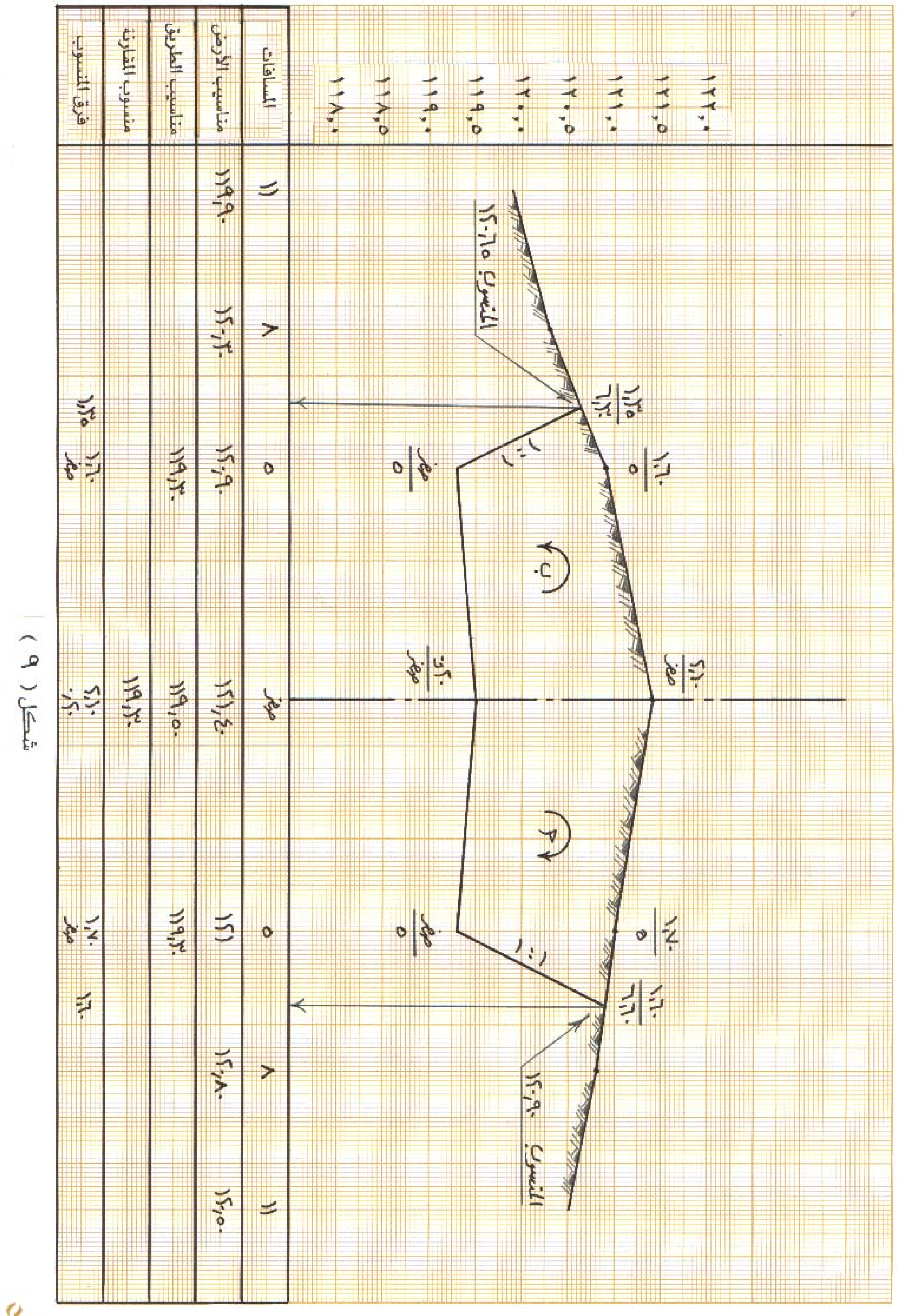
أو يسار وهو ١١٩,٣٠ متر كون حالة القطاع الترابي الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدارين

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ، ب .

ملاحظة:

عند رسم الميول الجانبية ١ رأسي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الرأسي ، و١ أفقي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الأفقي .




شكل رقم ٩ رسم بياني

مساحة المضلع ( أ )

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢,١٠ | ١,٧٠ | ١,٦٠ | صفر | ٠,٢٠ | ٢,١٠ |
| صفر | ٥ | ٦,٦٠ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ )

= ١/٢ (( ٢,١٠ × ٥ + ١,٧٠ × ٦,٦٠ + ١,٦٠ × ٥ + صفر× صفر + ٠,٢٠ × صفر)

- (صفر× ١,٧٠ + ٥× ١,٦٠ + ٦,٦٠× صفر + ٥× ٠,٢٠ + صفر× ٢,١٠)).

= ١/٢ (٢٩,٧٢ - ٩,٠٠ )

= ٢٠,٧٢ / ٢ = ١٠,٣٦متر٢.

مساحة المضلع ( ب )

يتم ترتيب النقاط عكس عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢,١٠ | ١,٦٠ | ١,٣٥ | صفر | ٠,٢٠ | ٢,١٠ |
| صفر | ٥ | ٦,٣٠ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع (ب)

= ١/٢(( ٢,١٠ × ٥ + ١,٦٠ × ٦,٣٠ + ١,٣٥ × ٥ + صفر× صفر+ ٠,٢٠ × صفر)

- ( صفر× ١,٦٠ + ٥× ١,٣٥ + ٦,٣٠× صفر + ٥× ٠,٢٠ + صفر× ٢,١٠).

= ١/٢ (٢٧,٣٣ - ٧,٧٥)

= ١٩,٥٨ / ٢ = ٩,٧٩ متر٢.

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب

= ١٠,٣٦ + ٩,٧٩

= ٢٠,١٥ متر٢.

**مثال٥:**

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

**والمطلوب:**

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ رأسي.

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي. علما بأن الميول الجانبية للطريق ٢:١

مناسيب الأرض الطبيعية

| | يمين | | محور | يسار | |
|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٩ | ٤ | صفر | ٤ | ٩ |
| مناسيب | ٣٩٫٨٠ | ٤٠٫١٠ | ٤٠٫٣٠ | ٤٠٫٤٠ | ٣٩٫٣٠ |

مناسيب الطريق

| | يمين | محور | يسار |
|---|---|---|---|
| مسافات | ٤ | صفر | ٤ |
| مناسيب | ٣٨٫٦٠ | ٣٨٫٨٠ | ٣٨٫٦٠ |

**الحل:**

١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة الرسم البياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب نقطة نهاية خط الإنشاء يمين

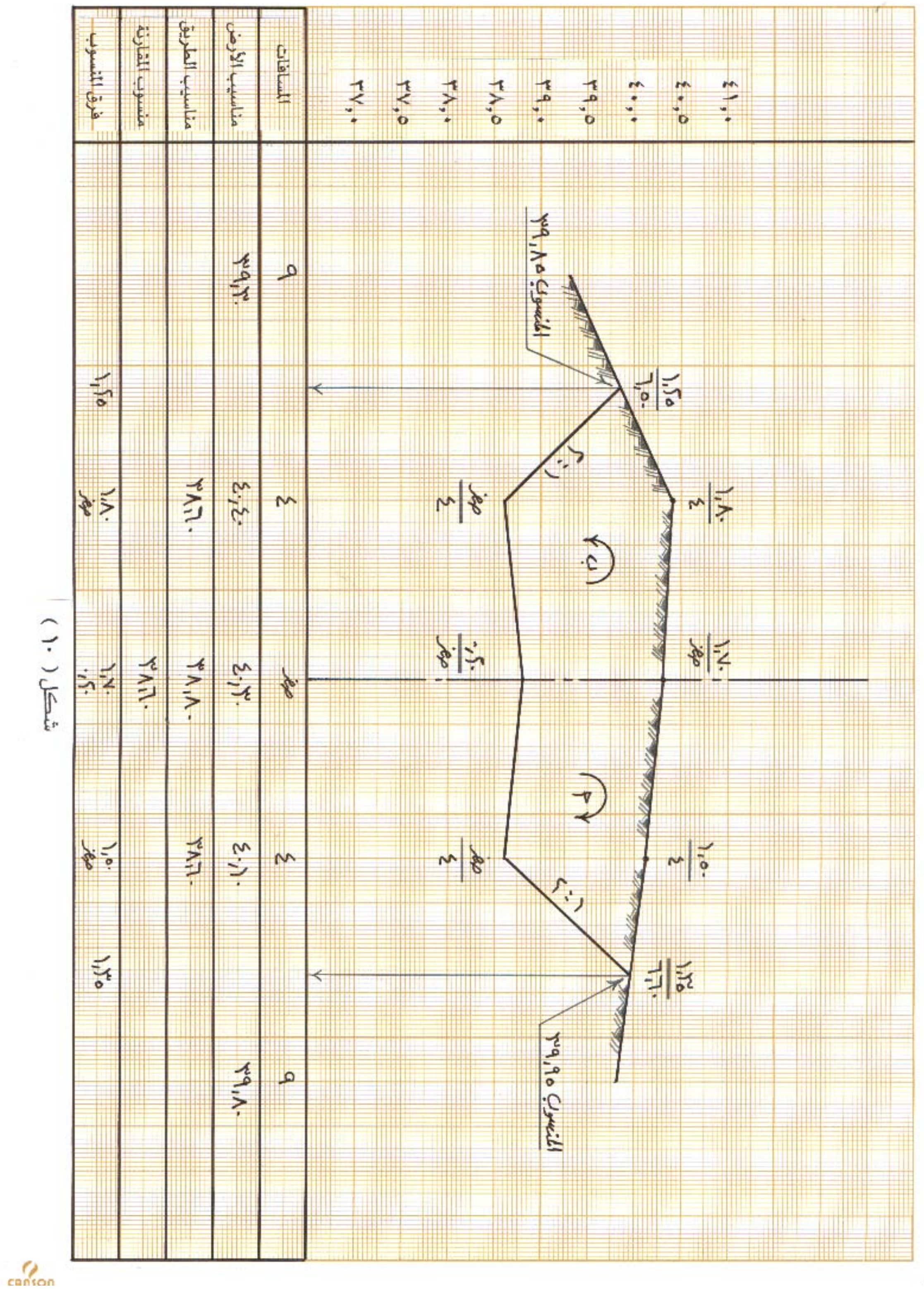
أو يسار وهو ٣٨٫٦٠ متر كون حالة المقطع الترابي الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدارين.

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ، ب.

**ملاحظة:**

عند رسم الميول الجانبية ١ رأسي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الرأسي و٢ أفقي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الأفقي.




شكل رقم ١٠ رسم بياني

**مساحة المضلع ( أ )**

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١,٧٠ | ١,٥٠ | ١,٣٥ | صفر | ٠,٢٠ | ١,٧٠ |
| صفر | ٤ | ٦,٦٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع أ

= $\frac{١}{٢}$ (( ١,٧٠ × ٤ + ١,٥٠ × ٦,٦٠ + ١,٣٥ × ٤ + صفر× صفر + ٠,٢٠ × صفر)

- (صفر× ١,٥٠ + ٤× ١,٣٥ + ٦,٦٠× صفر + ٤× ٠,٢٠ + صفر× ١,٧٠)).

= $\frac{١}{٢}$ (٢٢,١٠ - ٦,٢٠ )

= $\frac{١٥,٩٠}{٢}$ = ٧,٩٥ متر$^{٢}$.

**مساحة المضلع ( ب )**

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١,٧٠ | ١,٨٠ | ١,٢٥ | صفر | ٠,٢٠ | ١,٧٠ |
| صفر | ٤ | ٦,٥٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= $\frac{١}{٢}$ (( ١,٧٠ × ٤ + ١,٨٠ × ٦,٥٠ + ١,٢٥ × ٤ + صفر× صفر+ ٠,٢٠ × صفر)

- ( صفر× ١,٨٠ + ٤× ١,٢٥ + ٦,٥٠× صفر + ٤× ٠,٢٠ + صفر× ١,٧٠)).

= $\frac{١}{٢}$ (٢٣,٥٠ - ٥,٨٠ )

= $\frac{١٧,٧٠}{٢}$ = ٨,٨٥ متر$^{٢}$.

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب

= ٧,٩٥+ ٨,٨٥

= ١٦,٨٠ متر$^{٢}$

مثال٦:

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

والمطلوب:

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ رأسي.

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي. علما بأن الميول الجانبية للطريق ١:٢

مناسيب الأرض الطبيعية

| | يمين | | محور | يسار | |
|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٨ | ٤ | صفر | ٤ | ٨ |
| مناسيب | ٢١٢,٦٠ | ٢١١,٩٠ | ٢١٢,٤٠ | ٢١٢,٠٠ | ٢١٢,٧٠ |

مناسيب الطريق

| | يمين | محور | يسار |
|---|---|---|---|
| مسافات | ٤ | صفر | ٤ |
| مناسيب | ٢١٣,٨٠ | ٢١٤,٠٠ | ٢١٣,٨٠ |

الحل:

١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة الرسم البياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

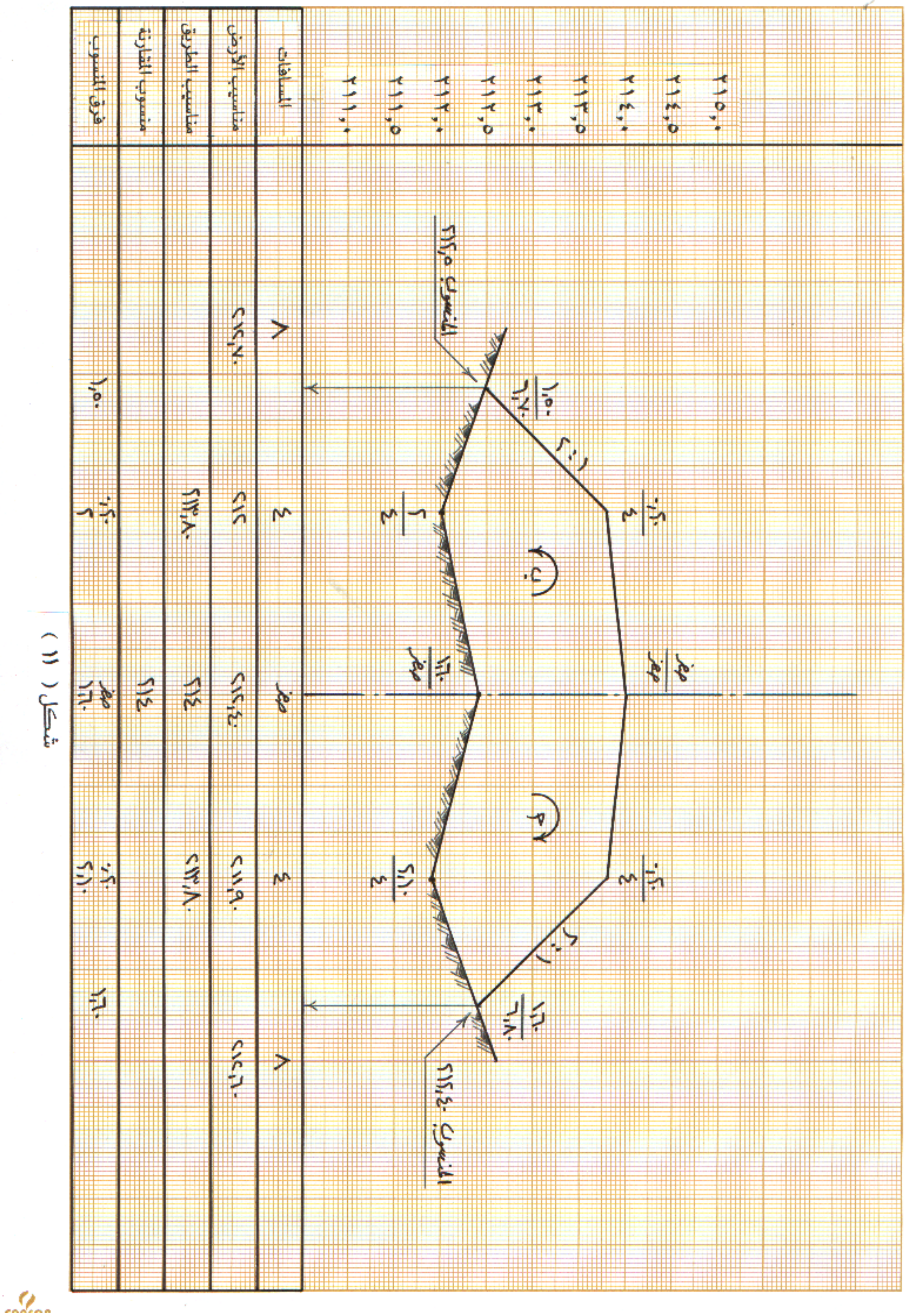
٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب نقطة نهاية خط الإنشاء يمين أو يسار وهو ٢١٤ متر كون حالة المقطع الترابي الأرض الطبيعية أسفل طريق ذي انحدارين .

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ، ب.

ملاحظة:

عند رسم الميول الجانبية ١ رأسي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الرأسي و٢ أفقي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الأفقي .




شكل رقم 11 رسم بياني

مساحة المضلع ( أ )

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٠,٢٠ | ١,٦٠ | ٢,١٠ | ١,٦٠ | صفر |
| صفر | ٤ | ٦,٨٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ )

= ١/٢ (( صفر × ٤ + ٠,٢٠ × ٦,٨٠ + ١,٦٠ × ٤ + ٢,١٠ × صفر + ١,٦٠ × صفر)

- (صفر× ٠,٢٠ + ٤× ١,٦٠ + ٦,٨٠× ٢,١٠ + ٤× ١,٦٠ + صفر× صفر)).

= ١/٢ (٧,٧٦ - ٢٧,٠٨)

= ١٩,٣٢ / ٢ = ٩,٦٦متر². ( لاحظ إهمال الإشارة )

مساحة المضلع ( ب )

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٠,٢٠ | ١,٥٠ | ٢ | ١,٦٠ | صفر |
| صفر | ٤ | ٦,٧٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= ١/٢ (( صفر× ٤ + ٠,٢٠ × ٦,٧٠ + ١,٥٠ × ٤ +٢× صفر+ ١,٦٠× صفر)

- ( صفر× ٠,٢٠ + ٤× ١,٥٠ + ٦,٧٠× ٢ + ٤× ١,٦٠ + صفر× صفر).

= ١/٢ (٧,٣٤ - ٢٥,٨٠)

= ١٨,٤٦ / ٢ = ٩,٢٣متر². ( لاحظ إهمال الإشارة.) .

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب

= ٩,٦٦ + ٩,٢٣

= ١٨,٨٩ متر²

مثال٧:

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

والمطلوب:

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ رأسي .

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي. علما بأن الميول الجانبية للطريق ١:١

مناسيب الأرض الطبيعية

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٩ | ٦ | ٤ | صفر | ٤ | ٦ | ٩ |
| مناسيب | ٨١١,٤٠ | ٨١١,١٠ | ٨١٠,٩٠ | ٨١٠,٦٠ | ٨١٠,٧٠ | ٨١١,٢٠ | ٨١١,٥٠ |

مناسيب الطريق

| | يمين | محور | يسار |
|---|---|---|---|
| مسافات | ٤ | صفر | ٤ |
| مناسيب | ٨١٢,١٠ | ٨١٢,٣٠ | ٨١٢,١٠ |

الحل:

٣ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة الرسم البياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

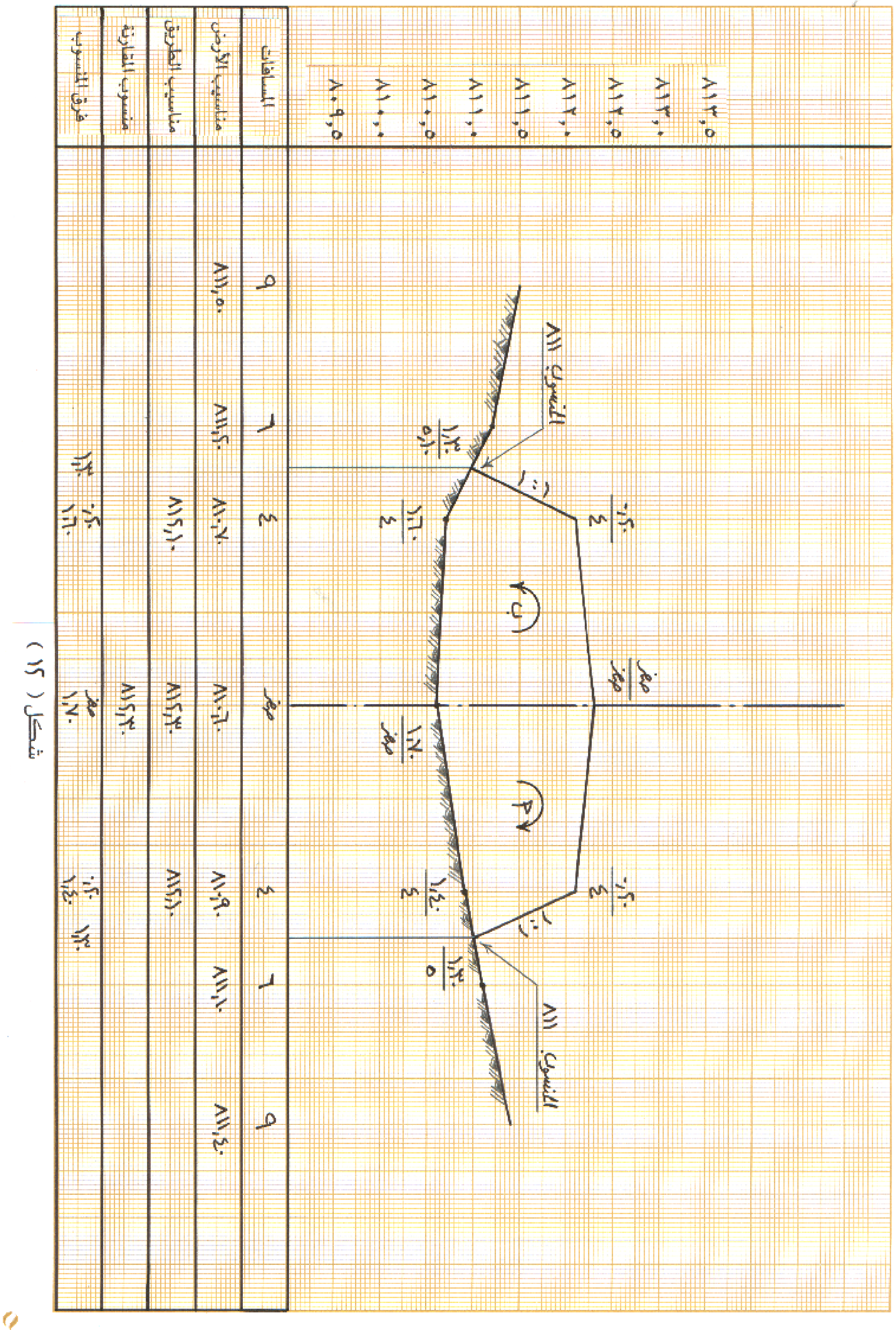
٤ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب نقطة نهاية خط الإنشاء يمين أو يسار وهو ٨١٢,٣٠ متر كون حالة المقطع الترابي. الأرض الطبيعية أسفل طريق ذو انحدارين.

١ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٢ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ، ب.

ملاحظة:

عند رسم الميول الجانبية ١ رأسي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الرأسي و١ أفقي تؤخذ بنفس مقياس الرسم الافقى.



شكل رقم ١٢ رسم بياني

**مساحة المضلع ( أ )**

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٠,٢٠ | 1.30 | 1.40 | 1.70 | صفر |
| صفر | ٤ | 5 | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع( أ)

= ١/٢ (( صفر × ٤ + ٠,٢٠ × ٥ + ١,٣٠ × ٤ + ١,٤٠ × صفر + ١,٧٠ × صفر)

- (صفر× ٠,٢٠ + ٤× ١,٣٠ + ٥× ١,٤٠ + ٤× ١,٧٠ + صفر× صفر)).

= ١/٢ (٦,٢٠ - ١٩,٠٠)

= ١٢,٨٠ / ٢ = ٦,٤٠ متر٢.

**مساحة المضلع ( ب )**

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٠,٢٠ | 1.30 | ١,٦٠ | 1.70 | صفر |
| صفر | ٤ | ٥,١٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= ١/٢ (( صفر× ٤ + ٠,٢٠ × ٥,١٠ + ١,٣٠ × ٤ + ١,٦٠ × صفر+ ١,٧٠ × صفر)

- ( صفر× ٠,٢٠ + ٤× ١,٣٠ + ٥,١٠ × ١,٦٠ + ٤× ١,٧٠ + صفر× صفر).

= ١/٢ (٦,٢٢ - ٢٠,١٦)

= ١٣,٩٤ / ٢ = ٦,٩٧ متر٢.

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب

= ٦,٤٠+ ٦,٩٧

= ١٣,٣٧ متر٢

مثال٨:

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

والمطلوب:

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ راسى.

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي.

مناسيب الأرض الطبيعية

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ١٠ | ٧ | ٤ | صفر | ٤ | ٧ | ١٠ |
| مناسيب | ٤١٢,٥٠ | ٤١٢,٢٥ | ٤١١,٩٠ | ٤١١,٨٠ | ٤١١,٦٠ | ٤١١,٦٥ | ٤١١,٩٠ |

مناسيب الطريق

| | يمين | | محور | يسار | |
|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٧ | ٤ | صفر | ٤ | ٧ |
| مناسيب | ٤١٢,٢٥ | ٤١٣,٤٠ | ٤١٣,٥٠ | ٤١٣,٤٠ | ٤١١,٦٥ |

❖ **يلاحظ أنه لم يعط ميولاً جانبية للطريق وإنما مناسيب لنهاية هذه الميول كما هو واضح لجدول مناسيب الطريق.**

الحل:

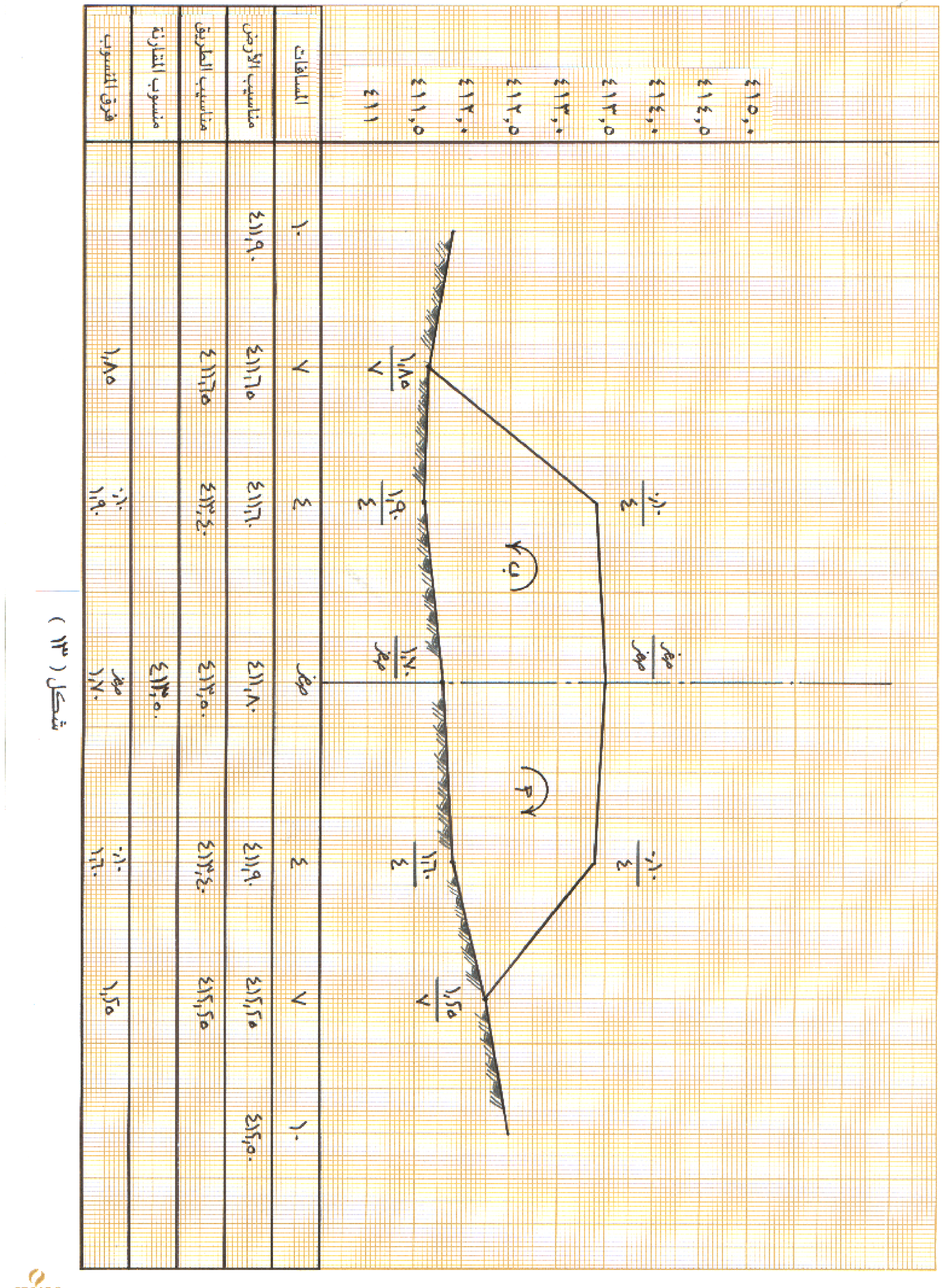
١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة الرسم البياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب نقطة نهاية خط الإنشاء يمين

أو يسار وهو ٤١٣,٥٠ متر كون حالة المقطع الترابي الأرض الطبيعية أسفل طريق ذي انحدارين.

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ، ب.




شكل رقم ١٢ رسم بياني

مساحة المضلع ( أ)

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | 0.10 | 1.25 | ١,٦٠ | 1.70 | صفر |
| صفر | ٤ | 7 | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ)

= ١/٢ (( صفر × ٤ + ٠,١٠ × ٧ + ١,٢٥ × ٤ + ١,٦٠ × صفر + ١,٧٠ × صفر)

- (صفر× ٠,١٠ + ٤× ١,٢٥ + ٧×١,٦٠ + ٤ × ١,٧٠+ صفر× صفر)).

= ١/٢ (٥,٧٥ - ٢٣,٠٠)

= ١٧,٣٠ / ٢ = ٨٦٥ متر٢.

مساحة المضلع ( ب )

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | 0.10 | ١,٨٥ | ١,٩٠ | 1.70 | صفر |
| صفر | ٤ | 7 | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب)

= ١/٢ (( صفر × ٤ + ٠,١٠ × ٧+ ١,٨٥ × ٤ + ١,٩٠ × صفر+ ١,٧٠ × صفر)

- ( صفر× ٠,١٠ + ٤× ١,٨٥ + ٧× ١,٩٠ + ٤× ١,٧٠ + صفر× صفر)).

= ١/٢ (٨,١٠ - ٢٧,٥٠)

= ١٩,٤٠ / ٢ = ٩,٧٠ متر٢.

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب

= ٨,٦٥ + ٩,٧٠

= ١٨,٣٥ متر٢

مثال٩:

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

والمطلوب:

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ راسى.

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي.

مناسيب الأرض الطبيعية

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | 11 | 8 | 5 | صفر | 5 | 8 | 11 |
| مناسيب | 618.20 | 618.60 | 619.00 | 619.20 | 618.90 | 618.80 | 618.60 |

مناسيب الطريق

| | يمين | | محور | يسار | |
|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٨ | ٥ | صفر | ٥ | ٨ |
| مناسيب | ٦١٨,٦٠ | ٦١٧,٣٠ | ٦١٧,٥٠ | ٦١٧,٣٠ | ٦١٨,٨٠ |

❖ **يلاحظ انه لم يعطي ميولاً جانبية للطريق وإنما مناسيب لنهاية هذه الميول كما هو واضح لجدول مناسيب الطريق.**

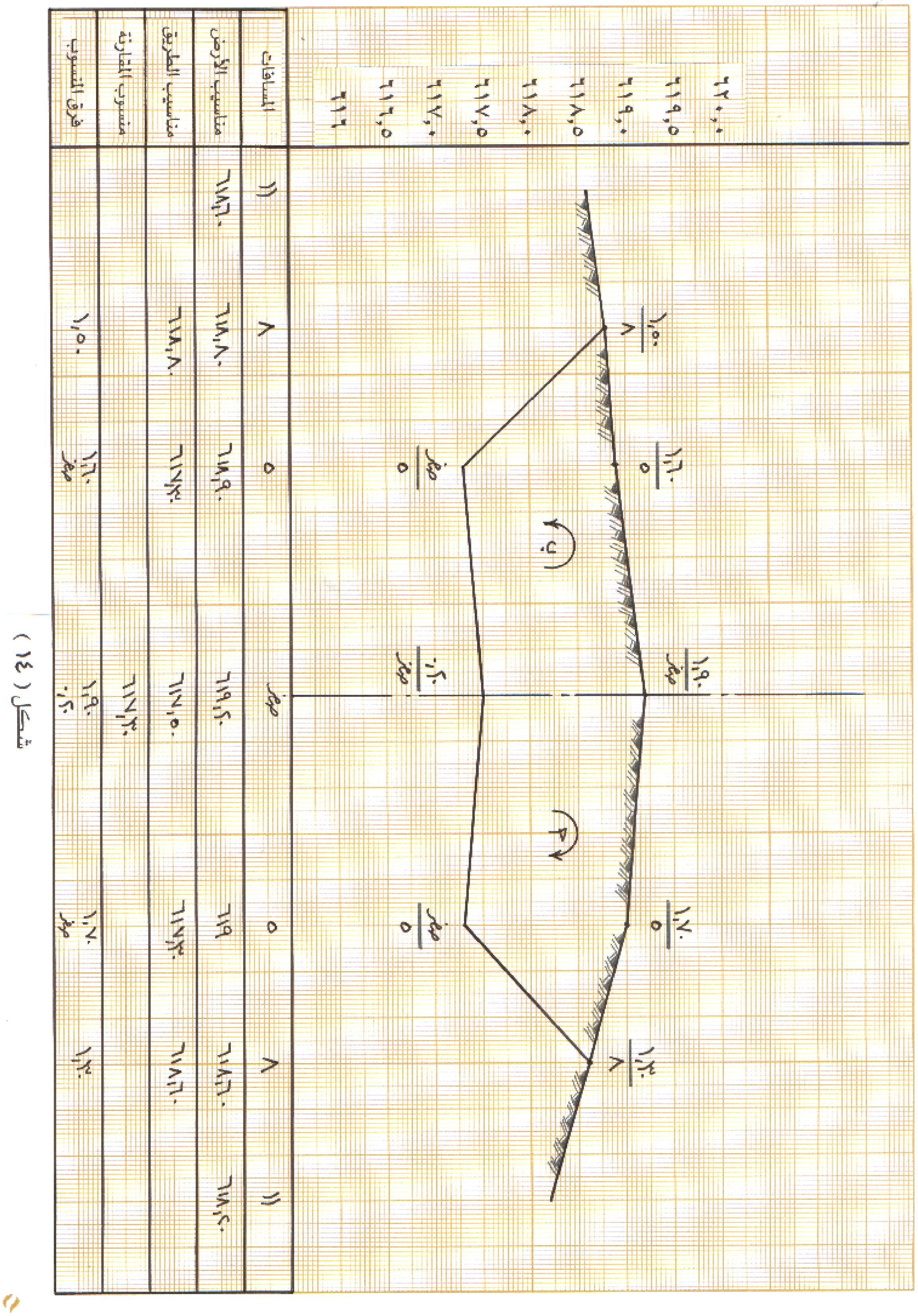
الحل:

١ - يتم رسم المقطع الترابي على ورقة الرسم البياني وتحديد خط الأرض وخط الإنشاء.

٢ - يتم حساب إحداثيات النقاط بعد تحديد منسوب المقارنة وهو منسوب نقطة نهاية خط الإنشاء وهو منسوب ٦١٧,٣٠ متر كون حالة القطاع الترابي الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدارين.

٣ - يتم حساب مساحة كل مضلع أ ، ب.

٤ - يتم حساب مساحة المقطع الترابي بجمع مساحتي المضلعين أ ، ب.




شكل رقم 14 رسم بياني

**مساحة المضلع ( أ )**

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.90 | 1.70 | 1.30 | VصفرW | ٠,٢٠ | ١,٩٠ |
| صفر | 5 | 8 | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ )

= $\frac{١}{٢}$ ((١,٩٠ × ٥ + ١,٧٠× ٨ + ١,٣٠× ٥ + صفر× صفر + ٠,٢٠× صفر)

- (صفر× ١,٧٠ + ٥× ١,٣٠ + ٨×صفر+ ٥× ٠,٢٠+ صفر× ١,٩٠)).

= $\frac{١}{٢}$(٢٩,٦٠ - ٧,٥٠)

= $\frac{٢٢,١٠}{٢}$ = ١١,٠٥ متر٢.

**مساحة المضلع ( ب )**

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.90 | ١,٦٠ | ١,٥٠ | VصفرW | ٠,٢٠ | ١,٩٠ |
| صفر | 5 | 8 | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= $\frac{١}{٢}$(( ١,٩٠ × ٥ + ١,٦٠× ٨+ ١,٥٠× ٥ + صفر× صفر+ ٠,٢٠× صفر)

- ( صفر× ١,٦٠ + ٥× ١,٥٠ + ٨× صفر + ٥× ٠,٢٠ + صفر×١,٩٠).

= $\frac{١}{٢}$(٢٩,٨٠ - ٨,٥٠)

= $\frac{٢١,٣٠}{٢}$ = ١٠,٦٥ متر٢.

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب

= ١١,٠٥ + ١٠,٦٥

= ٢١,٧٠ متر٢

# تمارين على الوحدة الأولى

**تمرين رقم (١)**

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

المطلوب:

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ رأسي.

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي. علما بأن الميول الجانبية للطريق ١:١.

مناسيب الأرض الطبيعية :

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ١١ | ٨ | ٤ | صفر | ٤ | ٨ | ١١ |
| مناسيب | ٦٣١,٧٠ | ٦٢١,٨٠ | ٦٢٢,٠٠ | ٦٢٢,٣٠ | ٦٢٢,١٠ | ٦٢١,٩٠ | ٦٢١,٦٠ |

مناسيب الطريق :

| | يمين | محور | يسار |
|---|---|---|---|
| مسافات | ٤ | صفر | ٤ |
| مناسيب | ٦٢٠,١٠ | ٦٢٠,٣٠ | ٦٢٠,١٠ |

**تمرين رقم (٢)**

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

**المطلوب:**

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ رأسي.

٣ - حساب مساحة المقطع الترابي. علما بأن الميول الجانبية للطريق ١:٢.

مناسيب الأرض الطبيعية :

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٩ | ٧ | ٥ | صفر | ٥ | ٧ | ٩ |
| مناسيب | ٩١٢,٨٠ | ٩١٢,٦٠ | ٩١٢,٤٠ | ٩١٢,٥٠ | ٩١٢,٣٠ | ٩١٢,٠٠ | ٩١٢,٦٠ |

مناسيب الطريق :

| | يمين | محور | يسار |
|---|---|---|---|
| مسافات | ٥ | صفر | ٥ |
| مناسيب | ٩١٣,٨٠ | ٩١٤,٠٠ | ٩١٣,٨٠ |

**تمرين رقم (٣)**

الجدولان التاليان يمثلان كلا من مناسيب الأرض الطبيعية وطريق خارج المدينة.

المطلوب:

١ - رسم المقطع الترابي بمقياس رسم ١:١٠٠ أفقي ، ١:٥٠ رأسي.

٢ - حساب مساحة المقطع الترابي.

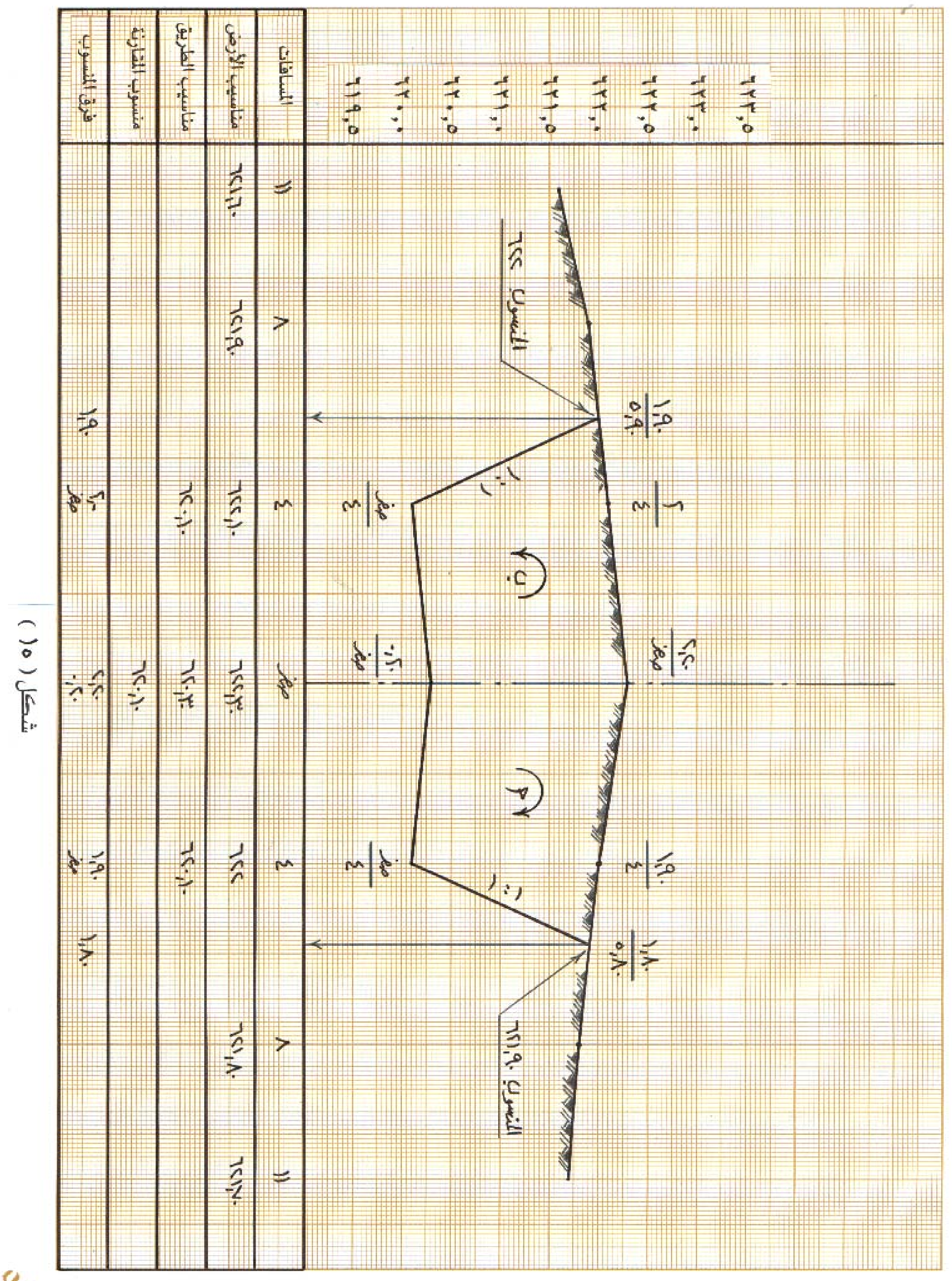
مناسيب الأرض الطبيعية :

| | يمين | | | محور | يسار | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ١٠ | ٧ | ٥ | صفر | ٥ | ٧ | ١٠ |
| مناسيب | ٥١٢,٤٠ | ٥١٢,٧٠ | ٥١٢,٥٠ | ٥١٢,٣٠ | ٥١٢,٦٠ | ٥١٢,١٠ | ٥١١,٩٠ |

مناسيب الطريق :

| | يمين | | محور | يسار | |
|---|---|---|---|---|---|
| مسافات | ٧ | ٥ | صفر | ٥ | ٧ |
| مناسيب | ٥١٢,٧٠ | ٥١٣,٩٠ | ٥١٤,٠٠ | ٥١٣,٩٠ | ٥١٢,١٠ |

# إجابة تمارين الوحدة الأولى



شكل رقم ١٥ رسم بياني

## تابع - حل تمرين رقم ( ١ )

**مساحة المضلع ( أ )**

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢,٢٠ | ١,٩٠ | ١,٨٠ | صفر | ٠,٢٠ | ٢,٢٠ |
| صفر | ٤ | ٥,٨٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ )

= ١/٢ ((٢,٢٠× ٤ + ١,٩٠ × ٥,٨٠ + ١,٨٠ × ٤ + صفر× صفر + ٠,٢٠ × صفر)

- ( صفر × ١,٩٠ + ٤ × ١,٨٠ + ٥,٨٠ × صفر + ٤× ٠,٢٠ + صفر × ٢,٢٠))

= ١/٢ ( ٢٧,٢٠ - ٨,٠٠ ).

= ١٩,٠٢ / ٢ = ٩,٥١ متر$^{٢}$

**مساحة المضلع ( ب )**

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢,٢٠ | ٢ | ١,٩٠ | صفر | ٠,٢٠ | ٢,٢٠ |
| صفر | ٤ | ٥,٩٠ | ٤ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= ١/٢ ((٢,٢٠ × ٤ + ٢ × ٥,٩٠ + ١,٩٠ × ٤ + صفر × صفر +٠,٢٠ × صفر)

- (صفر × ٢ + ٤ × ١,٩٠ + ٥,٩٠ × صفر+ ٤ ×٠,٢٠ + صفر × ٢,٢٠)).

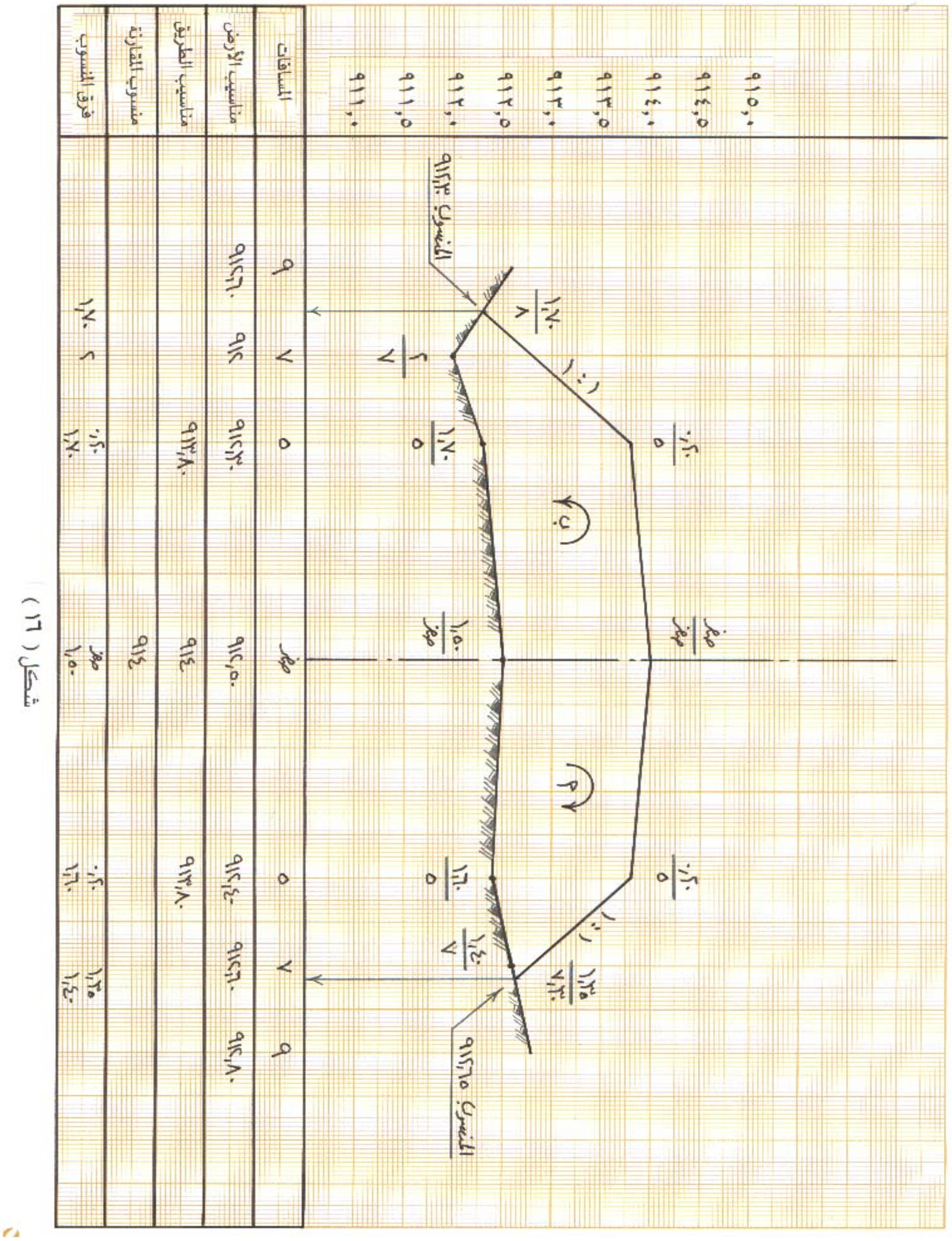
= ١/٢ (٢٨,٢٠ - ٨,٤٠)

= ١٩,٨٠ / ٢ = ٩,٩٠ متر$^{٢}$.

اجمالى مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب.

= ٩,٥١ + ٩,٩٠

= ١٩,٤١ متر$^{٢}$




شكل رقم ١٦ رسم بياني

## تابع - حل تمرين رقم ( ٢ )

**مساحة المضلع ( أ )**

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٠,٢٠ | ١,٣٥ | ١,٤٠ | ١,٦٠ | ١,٥٠ | صفر |
| صفر | ٥ | ٧,٣٠ | ٧ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ )

= ١/٢ ((صفر× ٥ + ٠,٢٠ × ٧,٣٠ +١,٣٥ ×٧ +١,٤٠ ×٥ +١,٦٠ × صفر+١,٥٠ × صفر)

- ( صفر× ٠,٢٠ + ٥ × ١,٣٥ + ٧,٣٠ × ١,٤٠ + ٧ × ١,٦٠ + ٥ × ١٥٠ + صفر× صفر))

= ١/٢ ( ١٧,٩١ - ٣٥,٦٧).

= ١٧,٧٦ / ٢ = ٨,٨٨ متر٢

**مساحة المضلع ( ب )**

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٠,٢٠ | ١,٧٠ | ٢ | ١,٧٠ | ١,٥٠ | صفر |
| صفر | ٥ | ٨ | ٧ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( ب )

= ١/٢ ((صفر × ٥ + ٠,٢٠ × ٨ + ١,٧٠ × ٧ + ٢ × ٥ +١,٧٠ × صفر + ١٥٠ × صفر )

- (صفر × ٠,٢٠ + ٥ × ١,٧٠ + ٨ × ٢ + ٧ × ١,٧٠ + ٥ × ١,٥٠ + صفر× صفر )).

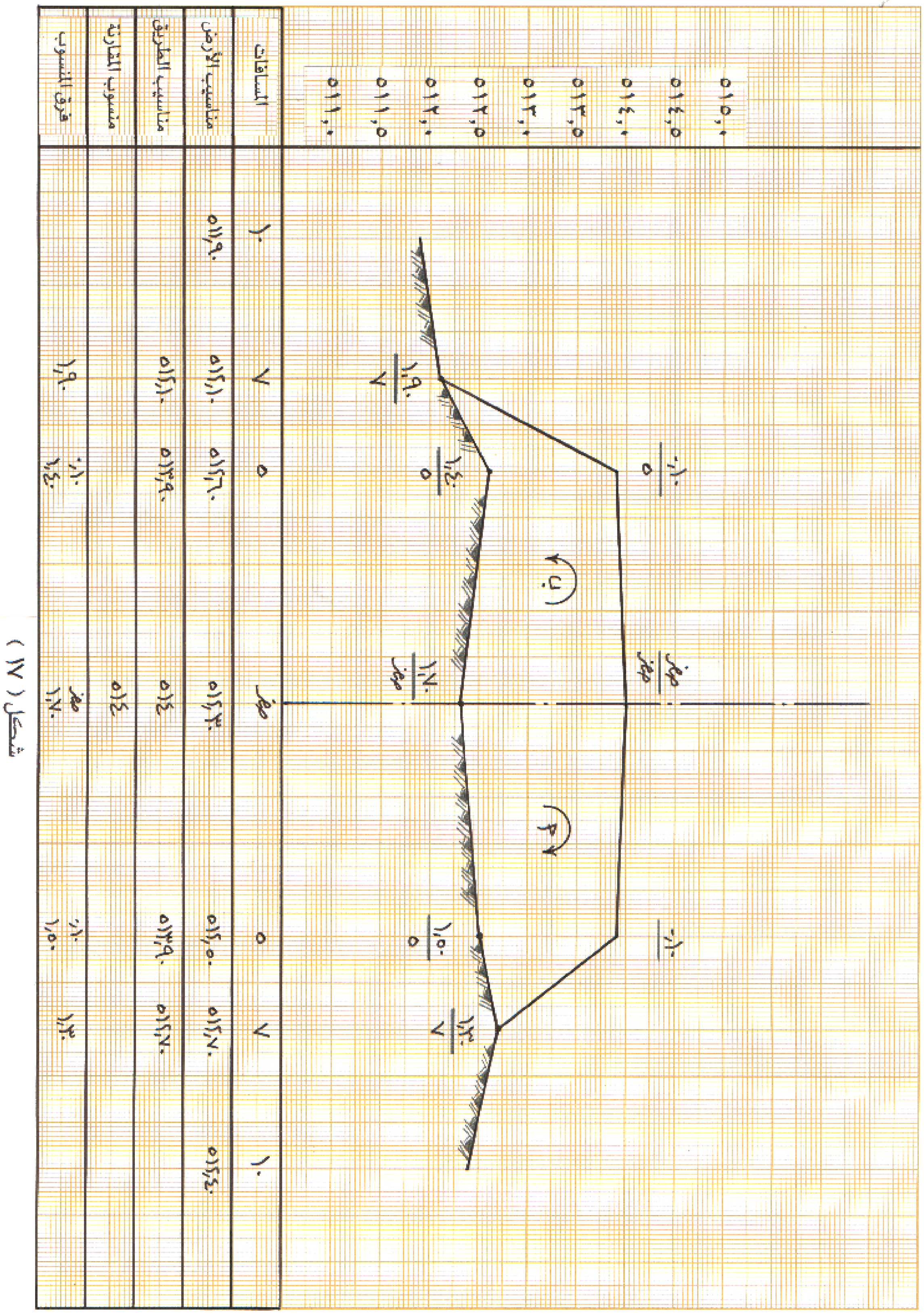
= ١/٢ (٢٣,٥٠ - ٤٣,٩٠)

= ٢٠,٤٠ / ٢ = ١٠,٢٠ متر٢.

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب.

= ٨,٨٨ + ١٠,٢٠

= ١٩,٠٨ متر٢.




شكل رقم ١٧ رسم بياني

## تابع - حل تمرين رقم ( ٣ )

### مساحة المضلع ( أ )

يتم ترتيب النقاط مع عقارب الساعة

| صفر | ٠,١٠ | ١,٣٠ | ١,٥٠ | ١,٧٠ | صفر |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٥ | ٧ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع ( أ )

= ١/٢ ((صفر× ٥ + ٠,١٠ × ٧ + ١,٣٠ × ٥ + ١,٥٠× صفر + ١,٧٠ × صفر)

- (صفر × ٠,١٠ + ٥ × ١,٣٠ + ٧ ×١,٥٠ + ٥× ١,٧٠ + صفر× صفر))

= ١/٢ ( ٧,٢٠ - ٢٥,٥٠).

= ١٨,٣٠ / ٢ = ٩,١٥ متر٢

### مساحة المضلع ( ب )

يتم ترتيب النقاط ضد عقارب الساعة

| صفر | ٠,١٠ | ١,٩٠ | ١,٤٠ | ١,٧٠ | صفر |
|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ٥ | ٧ | ٥ | صفر | صفر |

مساحة المضلع (ب)

= ١/٢ ((صفر × ٥ +٠,١٠ × ٧ + ١,٩٠ × ٥ + ١,٤٠ ×صفر+١,٧٠ × صفر)

- (صفر × ٠,١٠ + ٥ × ١,٩٠ + ٧ × ١,٤٠ ×٥+١,٧٠× + صفر× صفر )).

= ١/٢ (١٠,٢٠ - ٢٧,٨٠)

= ١٧,٦٠ / ٢ = ٨,٨٠ متر٢.

مساحة المقطع الترابي = مساحة المضلع أ + مساحة المضلع ب.

= ٩,١٥ + ٨,٨٠

= ١٧,٩٥ متر٢.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر الكميات

## كميات الحفر والردم

كميات الحفر والردم

٢

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

**اسم الوحدة :** كميات الحفر والردم .

**الجـــدارة :** التعرف على كيفية حساب كميات الحفر والردم .

**الأهـــداف :** أن يتعرف الطالب على الطرق المختلفة لحساب كميات الحفر والردم .

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة :** ٦ ساعات .

**الوسائل المساعدة :** السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .

**متطلبات الجدارة :** لا يوجد شيء قبل هذه الجدارة .

# كميات الحفر والردم

**مقدمة :**

عند حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء طريق ما سواء بالحفر أو الردم تشكل مساحات القطاعات العرضية أهمية كبرى في حساب حجم الأتربة وقد درسنا كيفية حساب مساحة القطاعات العرضية بطريقة الإحداثيات.

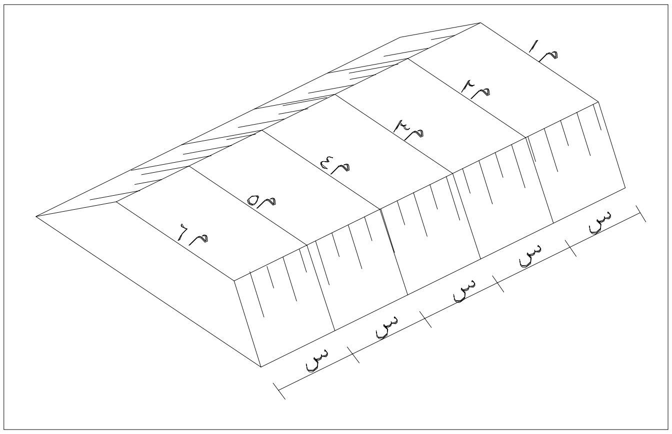
وهناك عدة طرق لحساب حجم الأتربة سندرس منها طرق سمبسون والمساحة المتوسطة وأشباه المنحرفات ولكي تكون هذه الطرق أكثر دقة يجب أن تتحقق الشروط التالية : -

١ - أن تكون الفروق بين مساحات القطاعات المتتالية ليس كبيرا.

٢ - أن تكون المسافات بين القطاعات العرضية متساوية.

٣ - أن تكون عدد القطاعات العرضية على طول خط الإنشاء عددا فرديا.

٤ - أن يكون شكل القطاعات العرضية أقرب ما يكون للشكل التالي: -




| |
|---|
| شكل (١٨) |
| يوضح شكل القطاعات العرضية على محور طريق |

١ - طريقة سمبسون :

ويطبق فيها القانون التالي : -

$$\text{الحجم} = \frac{\text{س}}{٣} \left( \text{م}_{١} + \text{م}_{\text{ن}} + ٢ \,(\text{مجموع المساحات الفردية}) + ٤\,(\text{مجموع المساحات الزوجية})\right).$$

٢ - طريقة المساحة المتوسطة :

ويطبق فيها القانون التالي: -

$$\text{الحجم} = \frac{\text{مجموع المساحات}}{\text{عددها}} \times \text{المسافة الكلية.}$$

٣ - طريقة أشباه المنحرفات :

ويطبق فيها القانون التالي وهو أكثر الطرق دقة: -

$$\text{الحجم} = \frac{\text{س}}{٢} \left(\text{م}_{١} + \text{م}_{\text{ن}} + ٢(\text{مجموع المساحات الداخلية})\right).$$

حيث: -

س = المسافة بين كل قطاع والذي يليه متر.

$\text{م}_{١}$ = مساحة القطاع الأول متر$^{٢}$.

$\text{م}_{\text{ن}}$ = مساحة القطاع الأخير متر$^{٢}$.

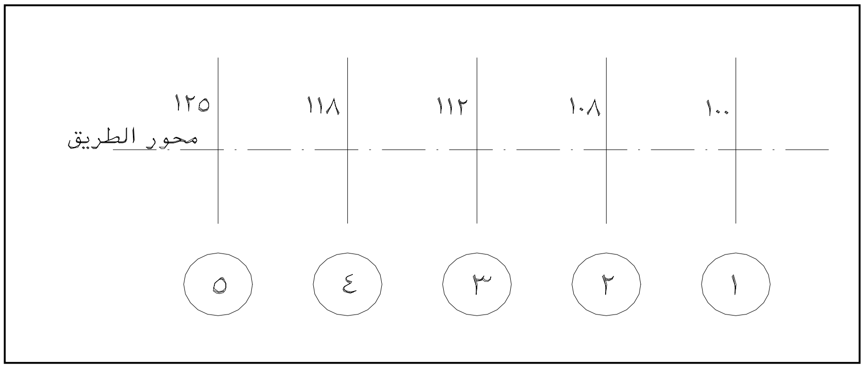
**مثال ١:**

تم أخذ خمسة قطاعات على طول طريق وكانت مساحات القطاعات بالترتيب ١٠٠، ١٠٨ ، ١١٢ ، ١١٨، ١٢٥ متر$^{٢}$ على أبعاد متساوية قدرها ١٥ متر.

**والمطلوب :**

حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء الطريق بطريقة سمبسون.

**الحل**




شكل ( ١٩ ) يوضح القطاعات والمساحات

مساحة القطاع الأول ( $م_{١}$ ) = ١٠٠ متر$^{٢}$.

مساحة القطاع الأخير ( $م_{ن}$ ) = ١٢٥ متر$^{٢}$.

مجموع مساحات للقطاعات الفردية = ١١٢ متر$^{٢}$.

مجموع المساحات للقطاعات الزوجية = ١٠٨ + ١١٨ = ٢٢٦ متر$^{٢}$.

الحجم = $\frac{س}{٣}$ ( $م_{١}$ + $م_{ن}$ + ٢(مجموع المساحات الفردية) + ٤(مجموع المساحات الزوجية)).

= $\frac{١٥}{٣}$ (١٠٠ + ١٢٥ + ٢ × ١١٢ + ٤ × ٢٢٦)).

= ٥ × ١٣٥٣

= ٦٧٦٥ متر$^{٣}$.

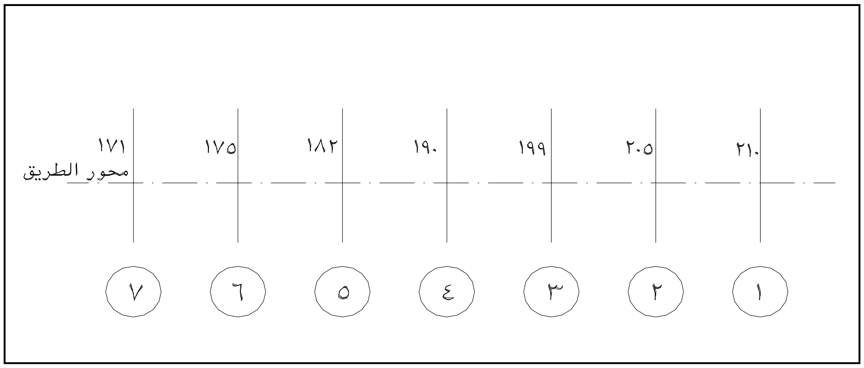
مثال٢:

تم أخذ سبعة قطاعات على محور طريق يراد إنشاؤه وكانت مساحات القطاعات بالترتيب ٢١٠، ٢٠٥ ، ١٩٩، ١٩٠، ١٨٢ ، ١٧٥ ، ١٧١ متر٢ على أبعاد متساوية قدرها ١٢ متر.

والمطلوب:

حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء الطريق بطريقة المساحة المتوسطة.

الحل :




شكل ( ٢٠ ) يوضح القطاعات والمساحات

مجموع المساحات = ٢١٠ + ٢٠٥ + ١٩٩ + ١٩٠ + ١٨٢ + ١٧٥ + ١٧١

= ١٣٣٢ متر٢.

المسافة الكلية = ٦ × ١٢ = ٧٢ متر.

$$\text{الحجم} = \frac{\text{مجموع المساحات}}{\text{عددها}} \times \text{المسافة الكلية}$$

$$= \frac{١٣٣٢}{٧} \times ٧٢$$

= ١٣٧٠٠٫٥٧ متر٣ .

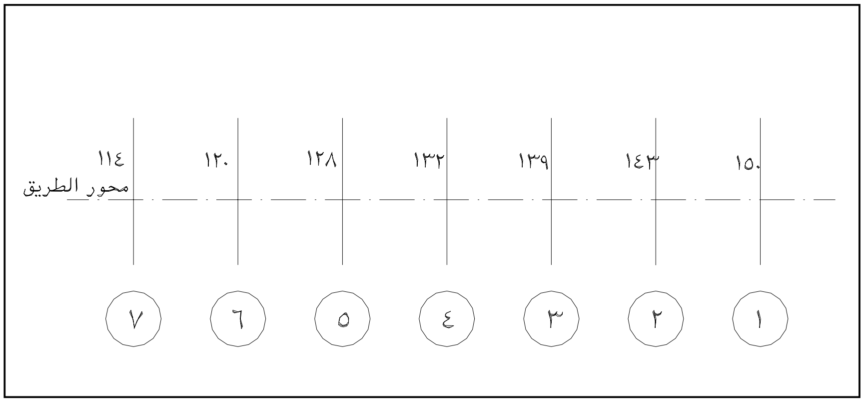
مثال٣ :

تم أخذ سبعة قطاعات على محور طريق يراد إنشاؤه وكانت مساحات القطاعات بالترتيب ١٥٠، ١٤٣ ، ١٣٩ ، ١٣٢ ، ١٢٨ ، ١٢٠ ، ١١٤ متر² على أبعاد متساوية قدرها ٨ متر

**المطلوب :**

**حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء الطريق بطريقة أشباه المنحرفات.**

**الحل :**




شكل ( ٢١ ) يوضح القطاعات والمساحات

مساحة القطاع الأول $م_1$= ١٥٠ متر².

مساحة القطاع الأخير $م_ن$ = ١١٤ متر².

مجموع المساحات الداخلية = ١٤٣ + ١٣٩ + ١٣٢ + ١٢٨ + ١٢٠ = ٦٦٢ متر².

$$\text{الحجم} = \frac{س}{٢} \left( م_1 + م_ن + ٢ \left( \text{مجموع المساحات الداخلية} \right) \right).$$

$$= \frac{٨}{٢} \left( ١٥٠ + ١١٤ + ٢ \times ٦٦٢ \right).$$

$$= ٤ \times ١٥٨٨$$

= ٦٣٥٢ متر³.

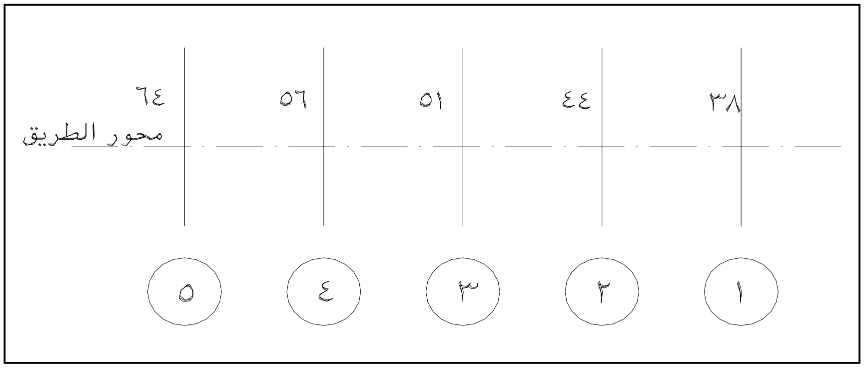
**مثال٤ :**

تم أخذ خمسة قطاعات على محور طريق يراد إنشاؤه وكانت مساحات القطاعات بالترتيب ٣٨ ، ٤٤ ، ٥١ ، ٥٦ ، ٦٤ متر$^{٢}$ على أبعاد متساوية قدرها ٦ متر

**المطلوب:**

حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء الطريق بالطرق الثلاثة سمبسون والمساحة المتوسطة وأشباه المنحرفات.

**الحل:**




شكل ( ٢٢ ) يوضح القطاعات والمساحات

**طريقة سمبسون :**

الحجم = $\frac{س}{٣}$ ( م$_١$ + م$_ن$ + ٢ ( مجموع المساحات الفردية) + ٤(مجموع المساحات الزوجية)).

= $\frac{٦}{٣}$( ٣٨ + ٦٤ + ٢ (٥١) + ٤ ( ٤٤ + ٥٦)).

= ٢ (٣٨ + ٦٤ + ١٠٢ + ٤٠٠)

= ٢ × ٦٠٤

= ١٢٠٨ متر$^{٣}$.

**طريقة المساحة المتوسطة :**

الحجم = $\frac{\text{مجموع المساحات}}{\text{عددها}}$ × المسافة الكلية.

= $\frac{(٣٨+ ٤٤+٥١ + ٥٦ + ٦٤)}{٥}$ × ( ٤ × ٦ )

= ٥٠٫٦٠ × ٢٤ = ١٢١٤٫٤٠ متر$^{٣}$.

**طريقة أشباه المنحرفات :**

الحجم = $\frac{س}{٢}$ ( $م_{١}$ + $م_{ن}$ + ٢ ( مجموع المساحات الداخلية ))

= $\frac{٦}{٢}$ ( ٣٨ + ٦٤ + ٢ ( ٤٤ + ٥١ + ٥٦ ))

= ٣ ( ٣٨ + ٦٤ + ٣٠٢ ).

= ٣ × ٤٠٤ = ١٢١٢ متر$^{٣}$.

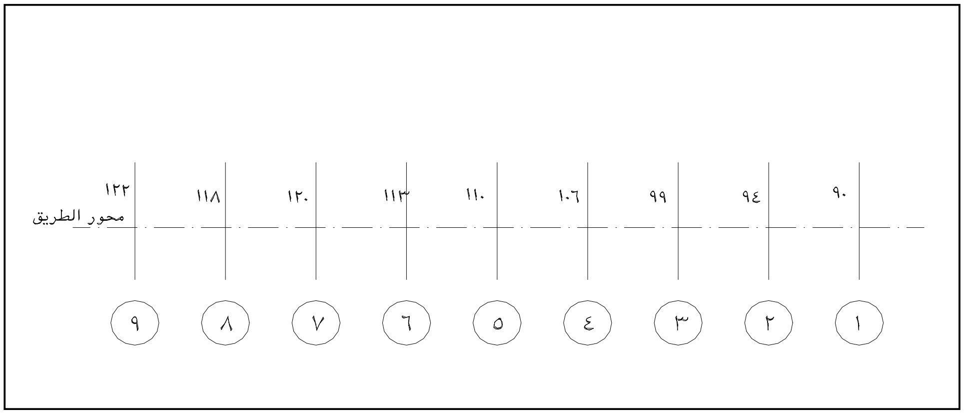
**مثال ٥:**

تم أخذ تسعة قطاعات على محور طريق يتم إنشاؤه وكانت مساحات القطاعات بالترتيب ٩٠، ٩٤ ، ٩٩ ، ١٠٦، ١١٠، ١١٣، ١٢٠، ١١٨، ١٢٢ متر$^{٢}$ على أبعاد متساوية قدرها ١٢ متر

**المطلوب :**

حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء الطريق بالطرق الثلاثة سمبسون والمساحة المتوسطة وأشباه المنحرفات.

**الحل :**




شكل ( ٢٣ ) يوضح القطاعات والمساحات

**طريقة سمبسون :**

الحجم = $\frac{\text{س}}{٣}$ ( م١ + م ن + ٢(مجموع المساحات الفردية) + ٤ (مجموع المساحات الزوجية))

= $\frac{١٢}{٣}$ ( ٩٠ + ١٢٢ + ٢ ( ٩٩ + ١١٠ + ١٢٠) + ٤ ( ٩٤ + ١٠٦ + ١١٣ + ١١٨ )).

= ٤ ( ٩٠ + ١٢٢ + ٢× ٣٢٩ + ٤ × ٤٣١) = ٤ × ٢٥٩٤ = ١٠٣٧٦ متر$^{٣}$.

**طريقة المساحة المتوسطة**

الحجم = $\frac{\text{مجموع المساحات}}{\text{عددها}}$ × المسافة الكلية.

= $\frac{(٩٠ + ٩٤ + ٩٩ + ١٠٦ + ١١٠ + ١١٣ + ١٢٠ + ١١٨ + ١٢٢)}{٩}$ × ( ٨× ١٢ )

= $\frac{٩٧٢}{٩}$ × ٩٦ = ١٠٣٦٨ متر$^{٣}$.

طريقة أشباه المنحرفات

الحجم = $\frac{س}{٢}$ ( $م_١$ + $م_ن$ + ٢ ( مجموع المساحات الداخلية)).

= $\frac{١٢}{٢}$ (٩٠ + ١٢٢ + ٢ ( ٩٤ + ٩٩ + ١٠٦ + ١١٠ + ١١٣ + ١٢٠ + ١١٨ ))

= ٦ ( ٩٠ + ١٢٢ + ٢ × ٧٦٠ ).

= ٦ × ١٧٣٢ = ١٠٣٩٢ $متر^٣$.

# تمارين على الوحدة الثانية

تمرين رقم (١)

تم أخذ سبعة قطاعات على محور طريق يتم إنشاؤه وكانت مساحات القطاعات بالترتيب ٢٢ ، ٢٨ ، ٣٤ ، ٣٩، ٤٤ ، ٤٨، ٥٦ متر$^{٢}$ على أبعاد متساوية قدرها ١٢ متر.

والمطلوب:

حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء الطريق بالطرق الثلاثة سمبسون والمساحة المتوسطة وأشباه المنحرفات.

---

تمرين رقم (٢)

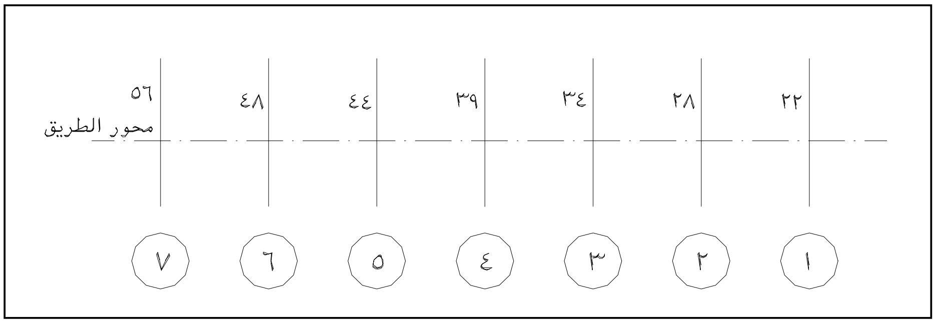
تم أخذ تسعة فطاعات على محور طريق يتم إنشاؤه وكانت مساحات القطاعات بالترتيب ١٢،١٥ ، ١٧ ، ٢٠، ٢٤، ٢٨، ٣٥، ٣١، ٣٨ متر$^{٢}$ على أبعاد قدرها ٩ متر.

المطلوب:

حساب حجم الأتربة اللازمة لإنشاء الطريق بالطرق الثلاثة سمبسون والمساحة المتوسطة وأشباه المنحرفات.

# حل تمارين الوحدة الثانية

## حل تمرين رقم (١) :




شكل ( ٢٤ ) يوضح القطاعات والمساحات

### طريقة سمبسون :

الحجم = $\frac{\text{س}}{\text{٣}}$ ( $\text{م}_{\text{١}}$ + $\text{م}_{\text{ن}}$ + ٢ ( مجموع المساحات الفردية) + ٤(مجموع المساحات الزوجية ))

= $\frac{\text{١٢}}{\text{٣}}$ ( ٢٢+٥٦+٢ ( ٣٤+٤٤ ) + ٤ ( ٢٨ + ٣٩+٤٨ ))

= ٤ × ٦٩٤ = ٢٧٧٦ متر$^{٣}$.

### طريقة المساحة المتوسطة :

الحجم = $\frac{\text{مجموع المساحات}}{\text{عددها}}$ × المسافة الكلية .

= $\frac{\text{٢٢+٢٨+٣٤+٣٩+٤٤+٤٨+٥٦}}{\text{٧}}$ × ٧٢

= $\frac{\text{٢٧١}}{\text{٧}}$ × ٧٢ = ٢٧٨٧,٤٣ متر$^{٣}$.

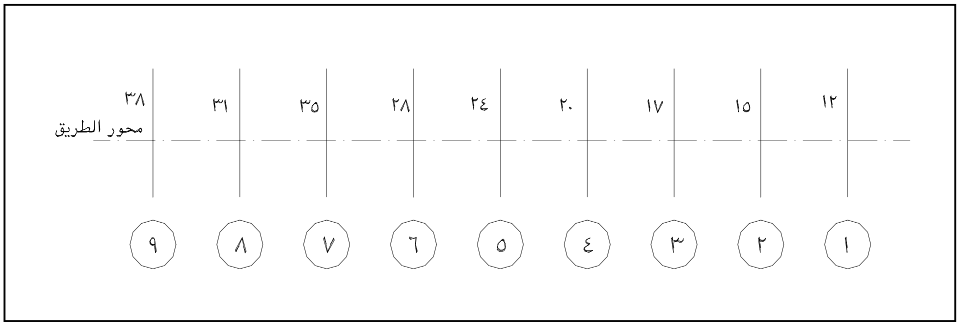
**طريقة أشباه المنحرفات :**

الحجم = $\frac{س}{٢}$ (م١+ م ن + ٢ ( مجموع المساحات الداخلية))

= $\frac{١٢}{٢}$ ( ٢٢ + ٥٦ +٢ ( ٢٨ + ٣٤ + ٣٩ + ٤٤ + ٤٨ )).

= ٦ × ٤٦٤ = ٢٧٨٤ متر$^{٣}$.

**حل تمرين رقم (٢)**




شكل ( ٢٥ ) يوضح القطاعات والمساحات

**طريقة سمبسون :**

الحجم = $\frac{س}{٣}$ (م١ + م ن + ٢ ( مجموع المساحات الفردية) + ٤(مجموع المساحات الزوجية)).

= $\frac{٩}{٣}$ (١٢ + ٣٨ + ٢ (١٧ + ٢٤ + ٣٥) + ٤ (١٥ + ٢٠ + ٢٨ + ٣١)).

= ٣ × ٥٧٨ = ١٧٣٤ متر$^{٣}$.

**طريقة المساحة المتوسطة :**

الحجم = $\frac{مجموع المساحات}{٩}$ × المسافة الكلية.

= $\frac{١٢+١٥+١٧+٢٠+٢٤+٢٨+٣٥+٣١+٣٨}{٩}$ × ٧٢

= $\frac{٢٢٠}{٩}$ × ٧٢ = ١٧٦٠ متر$^{٣}$.

## طريقة أشباه الانحرافات :

الحجم = $\frac{س}{٢}$ (م$_{١}$ + م$_{ن}$ + ٢ (مجموع المساحات الداخلية)).

= $\frac{٩}{٢}$ ( ١٢ + ٣٨ + ٢ ( ١٥ +١٧+٢٠+٢٤+٢٨+٣٥+٣١ )).

= ٤٫٥٠ × ٣٩٠ = ١٧٥٥ متر$^{٣}$.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر كميات

## استخدام جداول الكميات والأسعار

استخدام جداول الكميات والأسعار

٣

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

# الفصل الأول

**اسم الوحدة :** استخدام جداول الكميات والأسعار .

**الجدارة** : التعرف على جداول الكميات والأسعار .

**الأهداف :** أن يتعرف الطالب على استخدام جداول الكميات والأسعار .

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة :** ٣ ساعات .

**الوسائل المساعدة** : السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .

**متطلبات الجدارة :** لا يوجد شيء قبل هذه الجدارة .

# استخدام جداول الكميات والأسعار

**مقدمة :**

تستخدم جداول حصر الكميات في إعداد وحصر الكميات أما جداول المقايسة التثمينية فتستخدم في معرفة تكلفة كل بند على حدة وتكلفة المشروع بالكامل .

**أولا : - جدول حصر الكميات**

يتم توصيف وحصر كل بند على حدة في جداول حصر الكميات ويتكون جدول حصر الكميات من ستة أعمدة وسيتم التعرف عليها وكيفية كتابة البيانات بها.

**١ - رقم البند :**

يتم كتابة رقم لكل بند يتم حصره وغالبا يتم ترتيب البنود طبقا لترتيب التنفيذ في المشروع المزمع حصر كمياته مثل أعمال الحفر تأخذ رقم البند (١) ، أعمال الخرسانة العادية تأخذ رقم البند (٢) وهكذا مع باقي بنود المشروع .

**٢ - بيان الأعمال:**

يتم فيه كتابة عنوان العمل الذي يتم حصره والذي تمت كتابة رقم البند الخاص بهذا العمل وكمثال لذلك.

بالمتر المكعب أعمال حفر لزوم القواعد.

بالمتر المكعب أعمال خرسانة عادية لزوم القواعد.

بالمتر المكعب أعمال خرسانة مسلحة لزوم الأعمدة وهكذا.

**٣ - الوحدة:**

يتم كتابة وحدة البند الذي يتم حصره وكمثال ذلك.

| | | | |
|---|---|---|---|
| أعمال الحفر | م٣ | ، أعمال اللياسة | م٢. |
| أعمال الخرسانة العادية | م٣ | ، أعمال العزل | م٢. |
| أعمال الخرسانة المسلحة | م٣ | ، أعمال البردورات | م.ط. |
| أعمال خرسانة الأرضيات | م٢ | ، أعمال الردم | م٣. |

**٤ - الكمية:**

يتم فيها كتابة عدد كميات الحصر المتشابهة في الأبعاد وكمثال لذلك في أعمال الحفر للقواعد إذا كان هناك ٤ قواعد نموذج ق١ متشابهة في الأبعاد فيتم كتابة الرقم ٤ في الكمية وهكذا مع أي نماذج متشابهة في الأبعاد.

**٥ - المقاسات:**

الطول والعرض والارتفاع:

يتم كتابة أبعاد النموذج الذي يتم حصر كمياته وكمثال لحصر الخرسانة العادية لقاعدة أبعادها ١,٨٠ × ١,٢٠×٠,٢٠ فيتم كتابة ١,٨٠ في خانة الطول ،١,٢٠ فيتم كتابتها في خانة العرض ، ٠,٢٠ فيتم كتابتها في خانة الارتفاع وهكذا مع أي نموذج.

**٦ - مسطحات أو مكعبات :**

**٦ -أ جزئية:**

يتم فيها كتابة حاصل ضرب الكمية × الطول × العرض × الارتفاع وذلك في حالة أن يكون حاصل الضرب كمية غير مخصومة

**٦ –ب تنزيلات:**

يتم فيها كتابة حاصل ضرب الكمية × الطول × العرض × الارتفاع وذلك في حالة أن يكون حاصل الضرب كمية مخصومة.

**٦ -ج إجمالية:**

بعد تجميع الكميات الموجودة في الجزئية وتجميع الكميات الموجودة في التنزيلات يتم خصم إجمالي التنزيلات من إجمالي الجزئية وكتابة الفارق في الإجمالية ككمية نهائية لأعمال حصر البند المذكور عنوانه في بيان الأعمال.

**مثال ١**

قاعدة خرسانية أبعادها ٢,٥٠ × ١,٨٠× ٠,٦٠ متر.

**المطلوب:**

حساب كمية الخرسانة اللازمة لتنفيذ تلك القاعدة علما بأن عدد القواعد المطلوبة من هذا النموذج ٦ قواعد

(الحل باستخدام جدول حصر الكميات)

**مثال ٢**

حائط من المباني طوله ٧,٠ متر وارتفاعه ٣,٠٠ متر به باب بعرض ١,٠٠ متر وارتفاع ٢,٢٠متر.

المطلوب:

حساب مسطح اللياسة اللازمة للحائط.

(الحل باستخدام جداول حصر الكميات)

**مثال ٣**

**المطلوب:**

حساب كمية الحفر والخرسانة العادية لقاعدة منفصلة أبعادها ٢,٠٠× ١,٢٠× ٠,١٥ إذا كان عمق الحفر من منسوب الأرض الطبيعية وحتى قاع الحفر ١,٥٠ متر علما بأن عدد القواعد المطلوبة من هذا النموذج ٣ قواعد.

(الحل باستخدام جداول حصر الكميات)

## جدول حصر الكميات

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | المقاسات | | | مسطحات أو مكعبات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول | عرض | ارتفاع | جزئية | تنزيلات | إجمالية |
| ١ | مثال١ : | | | | | | | | |
| | أعمال خرسانة للقواعد . | | | | | | | | |
| | خرسانة لزوم القواعد | م٣ | ٦ | ٢,٥٠ | ١,٨٠ | ٠,٦٠ | ١٦,٢٠ | - | |
| | إجمالي خرسانة لزوم القواعد | م٣ | | | | | ١٦,٢٠ | - | ١٦,٢٠ |
| ١ | مثال ٢ | | | | | | | | |
| | أعمال لياسة لزوم الحائط | | | | | | | | |
| | لياسة للحائط | م٢ | ١ | ٧,٠٠ | - | ٣ | ٢١ | - | |
| | خصم باب | م٢ | ١ | - | ١,٠٠ | ٢,٢٠ | - | ٢,٢٠ | |
| | إجمالي لياسة للحائط | م٢ | | | | | ٢١ | ٢,٢٠ | ١٨,٨٠ |
| ١ | مثال ٣ | | | | | | | | |
| | أعمال حفر لزوم القواعد | | | | | | | | |
| | حفر القواعد | م٣ | ٣ | ٢,٠٠ | ١,٢٠ | ١,٥٠ | ١٠,٨٠ | - | |
| | إجمالي حفر القواعد | م٣ | | | | | ١٠,٨٠ | - | ١٠,٨٠ |
| ٢ | أعمال خرسانة عادية للقواعد | | | | | | | | |
| | خرسانة عادية للقواعد | م٣ | ٣ | ٢,٠٠ | ١,٢٠ | ٠,١٥ | ١,٠٨ | - | |
| | إجمالي خرسانة عادية للقواعد | م٣ | | | | | ١,٠٨ | - | ١,٠٨ |

## ثانياً : - جداول المقايسة التثمينية

يتكون جدول المقايسة التثمينية من ستة أعمدة وسيتم التعرف عليها وكيفية كتابة البيانات بها :

**١ - رقم البند :**

ويتم فيها كتابة رقم البند الذي سيتم كتابة مواصفاته وكمياته في الجدول.

**٢ - بيان الأعمال:**

يتم فيها كتابة مواصفات العمل الذي سيتم تسعير وكتابة كمياته وكمثال لذلك

أعمال الحفر:

بالمتر المكعب حفر في تربة عادية وذلك حسب المقاسات والأبعاد والقطاعات الموضحة بالرسومات والبند يشمل تسوية جوانب وقاع الحفر على المنسوب المطلوب وسند جوانب الحفر إذا لزم الأمر وتأمين المنشآت المجاورة وتحويل أي مسارات للمياه أو الكهرباء أو مياه المجاري خارج موقع الحفر وكل ما يلزم لإنهاء العمل طبقا لأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف.

**٣ - الوحدة:**

يتم فيها كتابة وحدة العمل الذي يتم كتابة مواصفاته وكمياته وقد تم أخذ أمثلة على الوحدات عند دراسة جدول حصر الكميات.

**٤ - الكمية:**

يتم فيها كتابة الكمية النهائية للعمل الذي يتم كتابة مواصفاته وكمياته ويتم أخذ الكمية النهائية للعمل من جداول حصر الكميات.

**٥ - السعر الإفرادي:**

ويتم كتابة سعر تنفيذ العمل المكتوب مواصفاته وكمياته وهو سعر الوحدة أي سعر المتر المكعب الواحد أو سعر المتر المربع الواحد وطبقا لوحدة العمل المطلوب تحديد سعره الإفرادي ويتم كتابة سعر الوحدة رقما مثل ٢٥ وكتابة مثل خمسة وعشرون.

**٦ - السعر الإجمالي:**

ويتم فيها كتابة حاصل ضرب السعر الإفرادي للعمل المكتوب مواصفاته × كمياته لتحديد تكلفة تنفيذ البند بالكامل.

وسيتم حل مثال١ ، مثال٢ ، مثال٣ ، التي تم حلها في جداول حصر الكميات مع إضافة الأسعار .

**مثال٤**

سعر الخرسانة ٤٥٠ ريال سعودي للمتر المكعب الواحد.

**مثال٥**

سعر اللياسة ١٢ ريال سعودي للمتر المسطح الواحد.

**مثال٦**

سعر الحفر ١٥ ريال سعودي للمتر المكعب الواحد.

سعر الخرسانة العادية ٢٢٠ ريال سعودي للمتر المكعب الواحد .

# جداول مقايسة تثمينية

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | السعر الإفرادي | | السعر الإجمالي |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | رقما | كتابة | ر.س |
| | مثال ٤ : - | | | | | |
| ١ | بالمتر المكعب خرسانة مسلحة بالأبعاد والقطاعات المحددة بالرسومات والفئة تشمل الخلط والصب وعمل الشدات ونزح المياه وتسوية السطح والمعالجة وجميع ما يلزم لإنهاء العمل كاملا على أن يتكون المتر المكعب من:<br>٠,٨٠ م$^{3}$ زلط + ٠,٤٠ م ٣رمل + ٣٥٠ كجم إسمنت بورتلاندي + ١٧٥ لتر ماء معاً ، وطبقا لتعليمات المهندس المشرف. | م٢ | ١٦,٢٠ | ٤٥٠ | أربعمائة وخمسون | ٧٢٩٠ |
| | إجمالي تكلفة القواعد المسلحة. | | | | | ٧٢٩٠ |
| | مثال ٥ : - | | | | | |
| ١ | بالمتر المسطح توريد ومصنعيات لياسة للحائط مكونة من طرطشة مسمارية بنسبة إسمنت ٤٥٠ كجم / م$^{3}$ رمل و لياسة بسمك ٢سم مكونة من ١م$^{3}$ رمل + ٢٠٠ كجم إسمنت مع الوزن بالقدة والعناية بخدمة السطح ولف الزوايا وكل ما يلزم لإنهاء العمل طبقا لأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف. | م٢ | ١٨,٨٠ | ١٢ | اثني عشر | ٢٢٥,٦٠ |
| | إجمالي تكلفة لياسة الحائط. | | | | | ٢٢٥,٩٠ |

## جداول مقايسة تثمينية

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | السعر الإفرادي | | السعر الإجمالي ر.س |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | رقما | كتابة | |
| | مثال ٦ : - | | | | | |
| ١ | بالمتر المكعب حفر في تربة عادية وذلك حسب المقاسات والأبعاد والقطاعات الموضحة بالرسومات والبند يشمل تسوية جوانب وقاع الحفر على المنسوب المطلوب وسند جوانب الحفر إذا لزم الأمر وتأمين المنشآت المجاورة وتحويل أي مسارات مياه أو كهرباء أو مياه المجاري خارج موقع الحفر وعمل كل ما يلزم لإنهاء العمل طبقا لأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف. | م٣ | ١٠,٨٠ | ١٥ | خمسة عشر | ١٦٢ |
| ٢ | بالمتر المكعب توريد وعمل خرسانة عادية بالأبعاد و القطاعات المحددة بالرسومات والفئة تشمل الخلط والصب وعمل الشدات ونزح المياه وتسوية السطح والمعالجة وجميع ما يلزم لإنهاء العمل كاملا. على أن يتكون المتر المكعب من الخرسانة من ٠,٨٠ م٣ زلط + ٠,٤٠ م٣ رمل + ٢٥٠ كجم إسمنت بورتلاندي + ١٢٥ لتر ماء معاً ، وطبقا لتعليمات المهندس المشرف. | م٣ | ١,٠٨ | ٢٢٠ | مائتان وعشرون | ٢٣٧,٦٠ |
| | إجمالي تكلفة الحفر والخرسانة العادية. | | | | | ٣٩٩,٦٠ |

# تمارين على الوحدة الثالثة

**تمرين رقم (١):**

قاعد ة من الخرسانة العادية أبعادها ٢,٤٠ × ١,٨٠ × ٠,٢٥ متر.

**والمطلوب:**

١ - حساب كمية الحفر والخرسانة العادية إذا كان عمق الحفر من منسوب الأرض الطبيعية ١,٦٠ متر. علما بأن عدد النماذج من هذه القاعدة خمسة قواعد.

٢ - حساب تكلفة الحفر والخرسانة العادية إذا علم:

أن سعر الحفر ١٢ ريال ١م٣.

أن سعر الخرسانة العادية ١٧٠ ريال ١م٣.

**تمرين رقم (٢):**

حائط من المباني بطول ١١,٠٠ متر وبارتفاع ٢,٨٠ متر به باب بعرض ٠,٩٠ متر وارتفاع ٢,٠٠ متر وشباك بعرض ٢,٥ متر وارتفاع ١,٢٠ متر.

**والمطلوب:**

١ - حساب مسطح اللياسة اللازمة للحائط.

٢ - حساب تكلفة لياسة الحائط إذا كان سعر لياسة المتر المسطح ١٥ ريال.

# حل تمارين الوحدة الثالثة

## جدول حصر الكميات

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | المقاسات | | | مسطحات أو مكعبات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول | عرض | ارتفاع | جزئية | تنزيلات | إجمالية |
| | **حل تمرين رقم (١)** | | | | | | | | |
| 1 | أعمال الحفر | م٣ | 5 | 2.40 | 1.80 | 1.60 | 34.56 | - | |
| | إجمالي أعمال الحفر | م٣ | | | | | 34.56 | | 34.56 |
| 2 | أعمال الخرسانة العادية | م٣ | ٥ | 2.40 | 1.80 | 0.25 | 5.40 | - | |
| | إجمالي أعمال الخرسانة العادية | م٣ | | | | | 5.40 | - | 5.40 |
| | **حل تمرين رقم (٢)** | | | | | | | | |
| | أعمال اللياسة | | | | | | | | |
| | لياسة الحائط | م٢ | 1 | 11.00 | - | 2.80 | 30.80 | | |
| | خصم الباب | م٢ | 1 | - | 0.90 | 2.00 | | 1.80 | |
| | خصم الشباك | م٢ | 1 | - | 2.50 | 1.20 | | 3.00 | |
| | إجمالي لياسة الحائط | م٢ | | | | | 30.80 | 4.80 | 26.00 |

# جدول المقايسة التثمينية

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | السعر الإفرادي رقما | السعر الإفرادي كتابة | السعر الإجمالي ر.س |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **تابع تمرين رقم ( ١ )**<br>بالمتر المكعب أعمال حفر في تربة عادية وذلك حسب المقاسات والأبعاد والقطاعات الموضحة بالرسومات والبند يشمل تسوية جوانب الحفر وقاع الحفر على المنسوب المطلوب وسند جوانب الحفر إذا لزم الأمر وتأمين المنشآت المجاورة وتحويل أي مسارات مياه أو كهرباء أو مياه المجاري خارج موقع الحفر وعمل كل ما يلزم لإنهاء العمل طبقا لأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف | م٣ | ٣٤,٥٦ | ١٢ | اثني عشر | ٤١٤,٧٢ |
| ٢ | بالمتر المكعب توريد وعمل خرسانة عادية بالأبعاد و القطاعات المحددة بالرسومات والفئة تشمل الخلط والصب وعمل الشدات ونزح المياه وتسوية السطح والمعالجة وجميع ما يلزم لإنهاء العمل كاملا. | م٣ | ٥,٤٠ | ١٧٠ | مائة وسبعون | ٩١٨,٠٠ |
| | على أن يتكون المتر المكعب من الخرسانة من ٠,٨٠ م٣ زلط + ٠,٤٠ م٣ رمل + ٢٥٠ كجم إسمنت بورتلاندي + ١٢٥ لتر ماء معا وطبقا لتعليمات المهندس المشرف. | | | | | |
| | إجمالي تكلفة الحفر والخرسانة العادية. | | | | | ١٣٣٢,٧٢ |

# جدول المقايسة التثمينية

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | السعر الإفراد | | السعر الإجمالي |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | رقما | كتابة | ر.س |
| | **تابع تمرين رقم ( ٢ )**<br>بالمتر المسطح توريد ومصنعيات لياسة للحائط مكونة من طرطشة مسمارية بنسبة إسمنت ٤٥٠ كجم / متر٣ ولياسة بسمك ٢سم مكونة من ١متر٣ رمل + ٢٠٠ كجم إسمنت مع الوزن بالقدة والعناية بخدمة السطح ولف الزوايا وكل ما يلزم لإنهاء العمل طبقا لأصول الصناعة وتعليمات المهندس المشرف | $م^٣$ | ٢٦ | 15 | خمسة عشر | ٣٩٠,٠٠ |
| | اجمالي تكلفة لياسة الحائط | | | | | ٣٩٠,٠٠ |
| | | | | | | |

المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر كميات

## تعيين مقادير ١م٣ من الخرسانة

تعيين مقادير ١م٣ من الخرسانة

٤

-

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

# الفصل الأول

**اسم الوحدة :** تعيين مقادير المواد اللازمة لعمل ١ متر$^{٣}$ من الخرسانة .

**الجدارة :** التعرف على مكونات ١ متر٣ من الخرسانة .

**الأهداف :** أن يتعرف الطالب على كيفية تعيين مقادير ١ متر٣ من الخرسانة .

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة :** ٦ ساعات .

**الوسائل المساعدة :** السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .

**متطلبات الجدارة:** لا يوجد شيء قبل هذه الجدارة.

# تعيين مقادير المواد اللازمة لعمل ١م$^3$ من الخرسانة

**مقدمة:**

تتكون الخرسانة من مادة لاحمة (عجينة الإسمنت) ومادة مالئة (زلط ورمل) لتكوين خليط يسمى خرسانة وهذه الخرسانة تقاوم بنجاح أعمال الضغط ومقاومة الضغط للخرسانة هي المقياس لمعرفة وتحديد جودة الخرسانة ولكثرة عدد مكونات عناصر الخرسانة هناك عدة طرق لتحديد كميات المواد اللازمة لعمل ١م٣ من الخرسانة وسندرس منها طريقة الحجم المطلق وهي أدق الطرق لتحديد حجم ووزن مكونات ١م٣ من الخرسانة.

وتعتمد هذه الطريقة على عدة معلومات مثل محتوي الإسمنت لكل متر مكعب من الخرسانة والعلاقة بين كمية الماء والاسمنت $\frac{م}{س}$ وكذلك نسب مكونات الخلطة الإسمنت إلى الرمل إلى الزلط أو نسبة

الرمل في الركام الخليط وباستخدام تلك المعلومات وباعتبار أن الحجم المطلق للمتر المكعب من الخرسانة يعادل ١٠٠٠ لتر ومعنى ذلك أن:

الحجم المطلق للخرسانة يساوي مجموع الحجوم المطلقة لمكونات الخرسانة بمعنى:

$$\frac{\text{وزن الأسمنت}}{\text{الوزن النوعي للاسمنت}} + \frac{\text{وزن الرمل}}{\text{الوزن النوعي للرمل}} + \frac{\text{وزن الزلط}}{\text{الوزن النوعي للزلط}} + \frac{\text{وزن الماء}}{\text{الوزن النوعي للماء}} = ١٠٠٠ \text{ لتر.}$$

وبغرض المعلومات التالية:

الوزن النوعي للإسمنت = ٣,١٥ كجم / لتر.

الوزن النوعي للرمل = ٢,٦٥ كجم/ لتر.

الوزن النوعي للزلط = ٢,٦٥٠ كجم/ لتر.

الوزن النوعي للماء = ١,٠٠ كجم/ لتر.

الوزن الحجمي للرمل = ١٧٠٠ كجم/ م$^3$.

الوزن الحجمي للزلط = ١٧٠٠ كجم/ م$^3$.

**مثال ١**

المطلوب حساب مكونات ١م$^{٣}$من الخرسانة لعمل خلطة نسبة الإسمنت بها ٨ شيكارة / م$^{٣}$ خرسانة

$\frac{م}{س}$ = ٠,٤٠ ، نسبة الرمل إلى الزلط = $\frac{١}{٢}$ وان نسبة

**الحل:**

وزن الإسمنت = ٨ × ٥٠ = ٤٠٠ كجم.

الحجم المطلق للإسمنت $= \frac{\text{وزن الإسمنت}}{\text{الوزن النوعي للإسمنت}} = \frac{٤٠٠}{٣,١٥}$ = ١٢٧ لتر / م$^{٣}$.

وزن الماء = ٤٠٠ × ٠,٤٠ = ١٦٠ كجم.

الحجم المطلق للماء = $\frac{\text{وزن الماء}}{\text{الوزن النوعي للماء}} = \frac{١٦٠}{١}$ = ١٦٠ لتر / م$^{٣}$.

الحجم المطلق للإسمنت والماء = ١٢٧ + ١٦٠ = ٢٨٧ لتر / م$^{٣}$.

الحجم المطلق للرمل والزلط = ١٠٠٠ -٢٨٧ = ٧١٣ لتر / م$^{٣}$.

وزن الرمل والزلط = الحجم المطلق للرمل والزلط × الوزن النوعي للرمل والزلط.

وزن الرمل والزلط = ٧١٣ × ٢,٦٥ = ١٨٨٩,٤٥ كجم/ متر$^{٣}$.

وزن الرمل/ م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{١}{٣}$ × ١٨٨٩,٤٥ = ٦٢٩,٨٢ كجم/ متر$^{٣}$.

وزن الزلط/ م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{٢}{٣}$ × ١٨٨٩,٤٥ = ١٢٥٩,٣٦ كجم/ متر$^{٣}$.

حجم الرمل / م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{\text{وزن الرمل/ م}^{٣}\text{ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للرمل}} = \frac{٦٢٩,٨٢}{١٧٠٠}$ = ٠,٣٧ م$^{٣}$.

حجم الزلط/ م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{\text{وزن الزلط/ م}^{٣}\text{ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للزلط}} = \frac{١٢٥٩,٦٣}{١٧٠٠}$ = ٠,٧٤ م$^{٣}$.

**مكونات ١م٣ خرسانة : -**

أسمنت : رمل : زلط : ماء.

٨ شيكارة : ٠,٣٧ م٣ : ٠,٧٤ م٣ : ١٦٠ لتر.

**مثال٢**

المطلوب حساب ١م٣من الخرسانة لعمل خلطة نسبة الإسمنت بها ٧ شيكارة / م$^{٣}$ خرسانة وأن نسبة

$\frac{م}{س}$ = ٠,٥٠ ، نسبة الرمل إلى الزلط = $\frac{١}{٢}$ .

**الحل:**

وزن الإسمنت =٧ × ٥٠ = ٣٥٠ كجم.

الحجم المطلق للإسمنت = $\frac{\text{وزن الأسمنت}}{\text{الوزن النوعي للأسمنت}}$ = $\frac{٣٥٠}{٣,١٥}$ = ١١١,١١ لتر / م$^{٣}$.

وزن الماء = ٣٥٠ × ٠,٥٠ = ١٧٥ كجم.

الحجم المطلق للماء = $\frac{\text{وزن الماء}}{\text{الوزن النوعي للماء}}$ = $\frac{١٧٥}{١}$ = ١٧٥ لتر / م$^{٣}$.

الحجم المطلق للإسمنت والماء = ١١١,١١ + ١٧٥ = ٢٨٦,١١ لتر / م$^{٣}$.

الحجم المطلق للرمل والزلط = ١٠٠٠ - ٢٨٦,١١ = ٧١٣,٨٩ لتر / م$^{٣}$.

وزن الرمل والزلط = ٧١٣,٨٩ × ٢,٦٥ = ١٨٩١,٨٠ كجم/ متر$^{٣}$.

وزن الرمل/ م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{١}{٣}$ × ١٨٩١,٨٠ = ٦٣٠,٦٠ كجم/ متر$^{٣}$.

وزن الزلط/ م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{٢}{٣}$ × ١٨٩١,٨٠ = ١٢٦١,٢٠ كجم/ متر$^{٣}$.

حجم الرمل / م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{\text{وزن الرمل/ م}^{٣}\text{ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للرمل}}$ = $\frac{٦٣٠,٦٠}{١٧٠٠}$ = ٠,٣٧ م$^{٣}$.

حجم الزلط/م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{\text{وزن الزلط/ م}^{٣}\text{ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للزلط}}$ = $\frac{١٢٦١,٢٠}{١٧٠٠}$ = ٠,٧٤ م$^{٣}$.

مكونات ١م٣ خرسانة: -

اسمنت : رمل : زلط : ماء.

٧ شيكارة : ٠,٣٧ م$^{٣}$ : ٠,٧٤ م$^{٣}$ : ١٧٥ لتر.

**مثال٣**

المطلوب حساب ١م٣من الخرسانة لعمل خلطة نسبة الإسمنت بها ٦ شيكارة / م$^{٣}$ خرسانة وأن نسبة

$\frac{م}{س}$ = ٠,٦٠ ، نسبة الرمل إلى الزلط = $\frac{٢}{٣}$ .

**الحل:**

وزن الإسمنت = ٦ × ٥٠ = ٣٠٠ كجم.

الحجم المطلق للإسمنت = $\frac{\text{وزن الأسمنت}}{\text{الوزن النوعي للأسمنت}}$ = $\frac{٣٠٠}{٣,١٥}$ = ٩٥,٢٤ لتر / م$^{٣}$.

وزن الماء = ٣٠٠ × ٠,٦٠ = ١٨٠ كجم.

الحجم المطلق للماء = $\frac{\text{وزن الماء}}{\text{الوزن النوعي للماء}}$ = $\frac{١٨٠}{١}$ = ١٨٠ لتر / م$^{٣}$.

الحجم المطلق للإسمنت والماء = ٩٥,٢٤ + ١٨٠ = ٢٧٥,٢٤ لتر / م$^{٣}$.

الحجم المطلق للرمل والزلط = ١٠٠٠ - ٢٧٥,٢٤ = ٧٢٤,٧٦ لتر / م$^{٣}$.

وزن الرمل والزلط = ٧٢٤,٧٦ × ٢,٦٥ = ١٩٢٠,٦١ كجم/ متر٣.

وزن الرمل/ م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{٢}{٥}$ × ١٩٢٠,٦١ = ٧٦٨,٢٤٤ كجم/ متر$^{٣}$.

وزن الزلط/ م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{٣}{٥}$ × ١٩٢٠,٦١ = ١١٥٢,٣٧ كجم/ متر$^{٣}$.

حجم الرمل / م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{\text{وزن الرمل/ م}^{٣}\text{ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للرمل}}$ = $\frac{٧٦٨,٢٤٤}{١٧٠٠}$ = ٠,٤٥ م$^{٣}$.

حجم الزلط/م$^{٣}$ خرسانة = $\frac{\text{وزن الزلط/ م}^{٣}\text{ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للزلط}}$ = $\frac{١١٥٢,٣٧}{١٧٠٠}$ = ٠,٦٨ م$^{٣}$.

مكونات ١م٣ خرسانة: -

أسمنت : رمل : زلط : ماء.

٦ شيكارة : ٠,٤٥ م٣ : ٠,٦٨ م٣ : ١٨٠ لتر.

**مثال ٤**

المطلوب حساب ١م ٣من الخرسانة لعمل خلطة نسبة الإسمنت بها ٧ شيكارة / م٣ خرسانة وأن نسبة

م/س = ٠,٤٥ ، نسبة الرمل إلى الزلط = ١,٥٠ / ٢.٥٠

**الحل :**

وزن الإسمنت = ٦ × ٥٠ = ٣٥٠ كجم.

الحجم المطلق للإسمنت = وزن الأسمنت / الوزن النوعي للأسمنت = ٣٥٠ / ٣,١٥ = ١١١,١١ لتر / م٣.

وزن الماء = ٣٥٠ × ٠,٤٥ = ١٥٧,٥٠ كجم.

الحجم المطلق للماء = وزن الماء / الوزن النوعي للماء = ١٥٧,٥٠ / ١ = ١٥٧,٥٠ لتر / م٣.

الحجم المطلق للإسمنت والماء = ١١١,١١ + ١٥٧,٥٠ = ٢٦٨,٦١ لتر / م٣.

الحجم المطلق للرمل والزلط = ١٠٠٠ - ٢٦٨,٦١ = ٧٣١,٣٩ لتر / م٣.

وزن الرمل والزلط = ٧٣١,٣٩ × ٢,٦٥ = ١٩٣٨,١٨ كجم/ متر٣.

وزن الرمل/ م٣ خرسانة = ١,٥٠ / ٤,٠٠ × ١٩٣٨,٦١ = ٧٢٦,٨٢ كجم/ متر٣.

وزن الزلط/ م٣ خرسانة = ٢,٥٠ / ٤,٠٠ × ١٩٣٨,١٨ = ١٢١١,٣٦ كجم/ متر٣.

حجم الرمل / م٣ خرسانة = وزن الرمل/ م٣ خرسانة / الوزن الحجمي للرمل = ٧٢٦,٨٢ / ١٧٠٠ = ٠,٤٣ م٣.

حجم الزلط/ م٣ خرسانة = وزن الزلط/ م٣ خرسانة / الوزن الحجمي للزلط = ١٢١١,٣٦ / ١٧٠٠ = ٠,٧١ م٣.

مكونات ١م$^{٣}$ خرسانة: -

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| أسمنت | : | رمل | : | زلط | : | ماء. |
| ٧ شيكارة | : | ٠,٤٣ م$^{٣}$ | : | ٠,٧١ م$^{٣}$ | : | ١٥٧,٥ لتر. |

# تمارين على الوحدة الرابعة

**تمرين رقم ١:**

المطلوب حساب مكونات ١م٣ من الخرسانة لعمل لخلط نسب الإسمنت بها ٥ شيكارة / م$^{٣}$ خرسانة وان نسبة

$\frac{م}{س}$ = ٠,٥٥ ، نسبة الرمل إلى الزلط = $\frac{١,٥٠}{٢}$

**تمرين رقم ٢:**

المطلوب حساب مكونات ١م٣ من الخرسانة لعمل خلطة نسبة الإسمنت بها ٧ شيكارة / م$^{٣}$ خرسانة وأن نسبة

$\frac{م}{س}$ = ٠,٥٠ ، نسبة الرمل إلى الزلط = $\frac{٢,٥٠}{٣,٥٠}$ .

**تمرين رقم ٣:**

المطلوب حساب مكونات ١م$^{٣}$ من الخرسانة لعمل خلطة نسبة الإسمنت بها ٧ شيكارة / م$^{٣}$ خرسانة وان

$\frac{م}{س}$ نسبة = ٠,٥٠ ، نسبة الرمل إلى الزلط = $\frac{١,٥٠}{٣,٥٠}$

# حل تمارين الوحدة الرابعة

**تمرين رقم ١:**

وزن الإسمنت = ٥ × ٥٠ = ٢٥٠ كجم.

الحجم المطلق للإسمنت = وزن الأسمنت / الوزن النوعي للأسمنت = ٢٥٠ / ٣,١٥ = ٧٩,٣٦ لتر / م٣.

وزن الماء = ٢٥٠ × ٠,٥٥ = ١٣٧,٥٠ كجم.

الحجم المطلق للماء = وزن الماء / الوزن النوعي للماء = ١٣٧,٥٠ / ١ = ١٣٧,٥٠ لتر / م٣.

الحجم المطلق للإسمنت والماء = ٧٩,٣٦ + ١٣٧,٥٠ = ٢١٦,٨٦ لتر / م٣.

الحجم المطلق للرمل والزلط = ١٠٠٠ - ٢١٦,٨٦ = ٧٨٣,١٤ لتر / م٣.

وزن الرمل والزلط = ٧٨٣,١٤ × ٢,٦٥ = ٢٠٧٥,٣٢ كجم/ متر٣.

وزن الرمل/ م٣ = ١,٥٠ / ٣,٥٠ × ٢٠٧٥,٤٥ = ٦٢٩,٨٢ كجم/ متر٣.

حجم الرمل / م٣ = وزن الرمل/ م٣ خرسانة / الوزن الحجمي للرمل = ٨٨٩,٤٢ / ١٧٠٠ = ٠,٥٢ م٣.

وزن الزلط/ م٣ = ٢ / ٣,٥٠ × ٢٠٧٥,٣٢ = ١١٨٥,٩٠ كجم/ متر٣.

حجم الزلط/ م٣ = وزن الزلط/ م٣ خرسانة / الوزن الحجمي للزلط = ١١٨٥,٩٠ / ١٧٠٠ = ٠,٧٠ م٣.

**مكونات ١م٣ خرسانة: -**

| أسمنت | : | رمل | : | زلط | : | ماء. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥ شيكارة | : | ٠,٥٢ م٣ | : | ٠,٧٠ م٣ | : | ١٣٧,٥٠ لتر. |

## حل تمرين رقم ٢ :

وزن الإسمنت = ٧ × ٥٠ = ٣٥٠ كجم.

الحجم المطلق للإسمنت = $\frac{\text{وزن الأسمنت}}{\text{الوزن النوعي للأسمنت}}$ = $\frac{٣٥٠}{٣,١٥}$ = ١١١,١١ لتر / م٣.

وزن الماء = ٣٥٠ × ٠,٥٠ = ١٧٥ كجم.

الحجم المطلق للماء = $\frac{\text{وزن الماء}}{\text{الوزن النوعي للماء}}$ = $\frac{١٧٥}{١}$ = ١٧٥ لتر / م٣.

الحجم المطلق للإسمنت والماء = ١١١,١١ + ١٧٥ = ٢٨٦,١١ لتر / م٣.

الحجم المطلق للرمل والزلط = ١٠٠٠ - ٢٨٦,١١ = ٧٣١,٨٩ لتر / م٣.

وزن الرمل والزلط = ٧٣١,٨٩ × ٢,٦٥ = ١٨٩١,٨١ كجم/ متر٣.

وزن الرمل/ م٣ = $\frac{٢,٥٠}{٦}$ × ١٨٩١,٨١ = ٧٨٨,٢٥ كجم/ متر٣.

حجم الرمل / م٣ = $\frac{\text{وزن الرمل/ م٣ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للرمل}}$ = $\frac{٧٨٨,٢٥}{١٧٠٠}$ = ٠,٤٦ م٣.

وزن الزلط/ م٣ = $\frac{٣,٥٠}{٦}$ × ١٨٩١,٨١ = ١١٠٣,٥٥ كجم/ متر٣.

حجم الزلط/ م٣ = $\frac{\text{وزن الزلط/ م٣ خرسانة}}{\text{الوزن الحجمي للزلط}}$ = $\frac{١١٠٣,٥٥}{١٧٠٠}$ = ٠,٦٥ م٣.

**مكونات ١م٣ خرسانة: -**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **أسمنت** | **رمل** | **زلط** | **ماء.** |
| **٧ شيكارة** | **٠,٤٦ م٣** | **٠,٦٥ م٣** | **١٧٥ لتر.** |

**حل تمرين رقم ٣ :**

وزن الإسمنت = ٨ × ٥٠ = ٤٠٠ كجم.

الحجم المطلق للإسمنت = وزن الأسمنت / الوزن النوعي للأسمنت = ٤٠٠ / ٣,١٥ = ١٢٦,٩٨ لتر / م٣.

وزن الماء = ٤٠٠ × ٠,٤٥ = ١٨٠ كجم.

الحجم المطلق للماء = وزن الماء / الوزن النوعي للماء = ١٨٠ / ١ = ١٨٠ لتر / م٣.

الحجم المطلق للإسمنت والماء = ١٢٦,٩٨ + ١٨٠ = ٣٠٦,٩٨ لتر / م٣.

الحجم المطلق للرمل والزلط = ١٠٠٠ - ٣٠٦,٩٨ = ٦٩٣,٠٢ لتر / م٣.

وزن الرمل والزلط = ٦٩٣,٠٢ × ٢,٦٥ = ١٨٣٦,٥ كجم/ متر٣.

وزن الرمل/ م٣ = ١,٥ / ٥ × ١٨٣٦,٥٠ = ٥٥٠,٩٥ كجم/ متر٣.

حجم الرمل / م٣ = وزن الرمل/ م٣ خرسانة / الوزن الحجمى للرمل = ٥٥٠,٩٥ / ١٧٠٠ = ٠,٣٢٥ م٣.

وزن الزلط/ م٣ = ٣,٥٠ / ٥ × ١٨٣٦,٥٠ = ١٢٨٥,٥٥ كجم/ متر٣.

حجم الزلط/ م٣ = وزن الزلط/ م٣ خرسانة / الوزن الحجمي للزلط = ١٢٨٥,٥٥ / ١٧٠٠ = ٠,٧٥ م٣.

مكونات ١م٣ خرسانة: -

| أسمنت | : | رمل | : | زلط | : | ماء. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٨ شيكارة | : | ٠,٣٢٥ م٣ | : | ٠,٧٥ م٣ | : | ١٨٠ لتر. |

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر الكميات

## حصر بعض الأعمال الإنشائية

حصر بعض الأعمال الإنشائية

٥

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

**اســـم الوحـــدة** : حصر بعض أعمال الإنشاءات المدنية .

**الجـــدارة** : التعرف على طريقة حصر بعض أعمال الإنشاءات المدنية .

**الأهـــداف** : أن يتعرف الطالب على الطرق المختلفة لحصر أعمال الإنشاءات المدنية .

**مستوى الأداء المطلوب** : أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة** : ٩ ساعات .

**الوسـائل المسـاعدة :**

١ - السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .

٢ - بعض الكتيبات الخاصة بالمواصفات الفنية للبنود المختلفة .

٣ - زيارة لورشة الإنشاءات المدنية .

**متطلبات الجـدارة** : أن يكون الطالب قادراً على استخدام جداول الكميات والأسعار التي سبق له دراستها في الفصل الدراسي الأول من هذا المقرر .

# طرق حصر بعض أعمال الإنشاءات المدنية

**مقدمة :**

إن معرفة طرق حصر الأعمال الإنشائية المختلفة هي من أهم ما يحتاجه متدرب الإنشاءات المدنية في حياته العملية ، وتعتبر المواصفات الفنية للبنود هي التوصيف الفني الدقيق للأعمال المطلوب تنفيذها والتي كتبت بإيجاز في جداول البنود والكميات والأسعار للمشروعات المختلفة حيث أن هذه المواصفات الفنية مكملة لجداول البنود والكميات والأسعار وجزء لا يتجزأ منه .

ويجب على من له علاقة بالمشروع المزمع تنفيذه فيما بعد - أو أثناء التنفيذ - الرجوع إلى هذه الجداول في حالة أي اختلاف حيث أنها وضعت لتحقق الجودة الفنية للمشروع ورفع مستوى الأداء الانتفاعي بها .

## طـــرق الحصـــــر

### ( ١ ) أعمال التمديدات الكهربائية

( ١ – ١ ) الرسومات التصميمية :

الرسومات التصميمية لأعمال التمديدات الكهربية توضح بصورة عامة الأعمال المطلوب تنفيذها .

( ١ – ٢ ) الرسومات التنفيذية :

على المقاول أن يقدم الرسومات التنفيذية الخاصة بأعمال التمديدات الكهربائية وذلك لاعتمادها من الجهة المشرفة وذلك قبل البدء في التنفيذ وأن يقدم في هذه الرسومات سعة قواطع التيار الأوتوماتيكية ( Breaker ) ومقاسات الكابلات وخلافه .

( ١ – ٣ ) الرسومات النهائية :

على المقاول أن يقدم ثلاث نسخ من الرسومات النهائية توضح ما تم تنفيذه فعلاً والرسومات والمواصفات الفنية وقائمة الإنشاءات والصيانة وحدة واحدة .

وفيما يلي سوف نستعرض الطرق المختلفة لحصر بنود أعمال التمديدات الكهربائية المختلفة .

## أ - وحدات الإضاءة والمفاتيح والبرايز    بالعدد

### أمثلة لتوصيف البنود

**( ١ ) وحدة إضاءة فللورية : -**

بالعدد توريد وتركيب واختبار وحدة إضاءة فللورية ثابتة بالسقف بعاكس من الصاج المدهون ببوية الفرن باللون الأبيض مكون من عدد ٢ ( أو ٣ أو ٤ ) لمبة ١٢٠ سم أو ٦٠ سم بقدرة اللمبة ٤٠ وات كاملة بأجهزة التشغيل ومكثف تحسين القدرة لكل لمبة ، طبقاً للرسومات والمواصفات .

**( ٢ ) مخرج إضاءة : -**

بالعدد توريد وتركيب واختبار مخرج نقطة إضاءة بالسقف أو الحائط دائرتها العمومية بأسلاك نحاسية قطاع ( .......... ) مم٢ داخل مواسير بلاستيك قطر ( ....... ) مم ، ودائرتها الفرعية بأسلاك نحاسية قطاع ( ............ ) مم٢ داخل مواسير بلاستيك ( ........ ) مم طبقاً للرسومات والمواصفات .

**(٣) مخرج بريزة عادية : -**

بالعدد توريد وتركيب واختبار البرايز العادية ٢٢٠ فولت قوة ١٠ أمبير من البكاليت داخل الحائط وطبقاً للرسومات والمواصفات .

**(٤) مخرج بريزة أحمال : -**

بالعدد توريد وتركيب واختبار المخرج الخاص بتغذية البرايز ٢٢٠ فولت دائرتها العمومية بأسلاك نحاسية قطاع ( .......... ) مم٢ داخل مواسير بلاستيك قطر ( ....... ) مم٢ ، ودائرتها الفرعية بأسلاك نحاسية قطاع (.......... ) مم٢ داخل مواسير بلاستيك قطر ( .......... ) مم طبقاً للرسومات

**ملحوظة : -**

( .......... ) تعني ( حسب المطلوب ) .

**ب – لوحات التوزيع الرئيسة والفرعية : -** **بالعدد**

بالعدد توريد وتركيب واختبار لوحة توزيع رئيسية داخل الحائط ، وهي عبارة عن هيكل من الصاج سمك ١,٥ مم من جميع الجوانب ومدهونة ببوية الفرن من الداخل والخارج بضلفة خارجية ذات مقبض وكالون بمفتاح كاملة بالشاسيه لتجميع القواطع الأوتوماتيكية الثلاثية والأحادية حسب المواصفات والرسومات .

**ج - المراوح والشفاطات والمواتير :** **بالعدد**

أمثلة لتوصيف البنود

(١) المراوح :

بالعدد توريد وتركيب واختبار مروحة سقف ثلاث ريش معدنية ويشمل البند تركيب الدائرة الكهربائية كاملة بالإضافة إلى مفتاح تشغيل المروحة .

(٢) الشفاطات : -

بالعدد توريد وتركيب واختبار مروحة محورية ( شفاط ) ذات ريش غير معدنية تعمل على نظام ٢٢٠ فولت ، ٥٠ ذبذبة / ثانية كاملة بأوتوماتيك يفتح تحت تأثير ضغط الهواء عند التشغيل شاملة مفتاح التشغيل ودائرة التغذية حسب المواصفات والرسومات ( قطر ٢٠ سم – ٢٥ سم - ٣٠ سم - ٥٠ سم ).

(٣) المواتير :

بالعدد توريد وتركيب واختبار طلمبة مياه ( موتور ) قوة ( ٠,٥ – ١,٠٠ – ١,٥٠ – ٢,٠٠ حصان ) تحضير ذاتي كاملة بلوحة التشغيل الموردة مع الطلمبة .

**د - أعمـــدة وحـــدات الإنــارة : بالعدد**

وسوف نعطي نبذة مختصرة عن مكوناتها .

**١ - الأعمدة ذات القاعدة الظاهرة : -**

تتكون قاعدة عمود الإنارة من لوح حديدي ( Base plate ) بأبعاد مناسبة يلحم بالعمود ويجهز بفتحة مركزية بقطر ١٠٠ مم لدخول الكابلات من القاعدة الخرسانية وثقوب بعدد لا يقل عن ٤ ثقوب لتثبيت العمود على القاعدة الخرسانية .

ويورد مع العمود مسامير التثبيت المصنوعة من الصلب عالي المقاومة والمجلفنة على الساخن وصواميل الضبط المربعة والحلقات المستوية وحلقات الزنق وتكون هذه المجموعة قادرة على تحمل عزم الثني للعمود عند حد مقاومة إجهاد الخضوع .

**٢ - الأعمدة ذات القاعدة المدفونة بالأرض :**

تركب هذه الأعمدة مدفونة في الأرض لمسافة تقدر بحوالي سدس طولها الكلي وتجهز بفتحة على عمق مناسب من سطح الأرض تسمح بمرور كابلين مسلحين قطاع كل منهما لا يزيد عن ٤ × ٢٥ مم٢ إلى صندوق وصل الكابلات ويطلى الجزء المدفون من العمود بالأرض وحتى ارتفاع ٣٠٠ مم فوق سطح الأرض بمادة البيتومين المقاوم للصدأ .

**٣ - قاعدة العمود :**

يتم تنفيذ قواعد الأعمدة كما هو موضح بمستندات المشروع وطبقاً لنوع العمود ووحدات الإضاءة ونوعية التربة ، وتجهز القاعدة بمواسير صلب لدخول الكابلات وحسب ما تنص عليه المواصفات .

**هـ - الكـابـلات الأرضيـــة :** **بـالمتر الطولي .**

بالمتر الطولي توريد وتركيب واختبار كابل أرضي مسلح معزول بمادة البولي إيثيلين تحت الأرض على عمق لا يقل عن ٨٠ سم ، ووضع طبقة رملية أسفل وأعلى الكابل بما لا يقل عن ١٠ سم ، والكابل ألومنيوم بقطاع كالوارد في الرسومات وكشف الكميات ، مع وضع طبقة من الطوب الأحمر بطول مسار الكابل من مصدر تغذية الكهرباء إلى لوحة التوزيع الرئيسة للمبنى أو الموضحة بالرسومات .

**و – خطوط الأسلاك ( قطاعات مختلفة ) :** **بـالمتر الطولي .**

توريد وتركيب خطوط صاعدة من أسلاك نحاس معزولة داخل مواسير بقطاع كالوارد في الرسومات وكشف الكميات .

**ز – كابـــلات التليفـــون : - .** **بـالمتر الطولي .**

بالمتر الطولي .توريد وتركيب كابل تليفون بقطاع كالوارد في الرسومات وكشف الكميات داخل مواسير بلاستيك محمل عليها ما يخصها من إطار التجميع .

## ٢ – الأعمال الصحية :

على المقاول معاينة الموقع قبل التقدم بأسعاره ومراعاة ضغط المياه بشبكة التغذية بالموقع – إن وجدت – ودراسة أقرب مسار للصرف على الشبكة .

وعليه أيضاً خلال ٣٠ يوماً من إتمام التعاقد أن يتقدم بكشف يبين أنواع الأجهزة والأدوات والمواسير والقطع والإكسسوارات المختلفة وغيرها من المواد اللازمة لجميع بنود الأعمال ومرفقاً بها العينات والكتالوجات التي توضح مواصفاتها بكل دقة .

جميع الأجهزة الصحية والتركيبات المطلوب استعمالها في تنفيذ بنود الأعمال يجب أن تكون من النوع الجيد فرز الدرجة الأولى ومطابقة للرسومات والمواصفات واعتماد الجهة المشرفة على التنفيذ .

يقدم المقاول رسومات التنفيذ كاملة موضحاً عليها - وبكل دقة - توزيع الأجهزة والأدوات وخطوط التغذية ( حار وبارد ) للمياه والصرف والتهوية وأماكن المحابس وفتحات الكشف ........ وغير ذلك ، ومن ثم تقدم هذه الرسومات للجهة المشرفة للاعتماد .

وفيما يلي سوف نستعرض الطرق المختلفة لحصر وتوصيف بنود الأعمال الصحية المختلفة .

**أولاً الأجهزة الصحية : - بالمقطوعية**

**( المراحيض ، أحواض غسيل الأواني ، أحواض غسيل الأيدي ،**
**أحواض الحمام ( البانيو ) ، سيفونات الأرضية ، صناديق الطرد ) .**

( ١ ) المراحيض :

أ - بالمقطوعية توريد وتركيب وتجربة مرحاض شرقي ( بلدي ) من ( ............ ) مقاس (............ ) بصندوق طرد عالٍ كاملٍ بجميع مشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات.

ب - بالمقطوعية توريد وتركيب وتجربة مرحاض أفرنجي بصندوق طرد واطٍ والجميع من الصيني بلون (............ ) كاملاً بجميع مشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

( ٢ ) أحواض غسيل الأواني ( من الصلب أو من الفخار المطلي بالصيني ).

بالمقطوعية توريد وتركيب وتجربة حوض غسيل أواني مقاس (............ ) ومن مادة (............ ) كاملاً بجميع مشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

( ٣ ) أحواض غسيل الأيدي : -

بالمقطوعية توريد وتركيب وتجربة حوض غسيل أيدٍ بخلاط وبقاعدة والحوض مقاس (............ ) من الصيني بلون (حسب المطلوب ) كاملاً بجميع مشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

( ٤ ) أحواض الحمام ( البانيو ) : -

بالمقطوعية توريد وتركيب وتجربة حوض حمام ( بانيو ) من مادة (............ ) { زهر مطلي بالصيني – أكريليك – صاج مطلي بلون } مقاس (............ ) سم كاملاً بجميع مشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

( ٥ ) سيفونات أرضية : -

بالمقطوعية توريد وتركيب سيفونات أرضية بمدخل ( واحد أو أكثر ) من البلاستيك قطر (............ ) بوصة مخرجة ( ٢ أو ٣ ) كاملاً بجميع مشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

( ٦ ) صناديق الطرد : -

بالمقطوعية توريد وتركيب وتجربة صناديق الطرد بسعة (............ ) جالون من مادة (............ ) { بلاستيك – صيني } شاملاً جميع المحتويات من الماكينة النحاسية و العوامة وخلافه طبقاً للرسومات والمواصفات .

**ثانياً : التغذية بالمياه .**

( أ ) مواسير التغذية بالمياه ( حديد أو بلاستيك ) . بالمتر الطولي.

توريد وتركيب وتجربة مواسير التغذية بالمياه ( من البلاستيك .p.v.c ) بولي فينيل كلوريد قطر (............ ) كاملةً طبقاً للرسومات والمواصفات .

( ب ) خزانات المياه ، المواتير الكهربائية ( لرفع المياه ) ، حنفيات الحريق : بالمقطوعية .

**مثال :** بالمقطوعية .توريد وتركيب وتجربة خزان مياه علوي من البولي إيثيلين مطابق للمواصفات العالمية المعتمدة على أن يكون مزوداً بفتحات الملء والسحب والفائض والغسيل وله فتحة تفتيش بغطاء محكم أعلى الخزان ومزود بقواعد التثبيت والخزان سعة (............ ) م٣ وحسب أصول الصناعة والمواصفات .

( ج ) المحابس ، الحنفيات ، ملحقات المواسير ، ( كوع ، مشترك ، جلبة ، ......... ) بالعدد .

(١) المحابس والحنفيات :

**مثال :** بالعدد محبس من البرونز من طراز ذي السكينة ( Gate valve ) وبما فيه أيضاً التوصيلات واللحامات وكل ما يلزم ويمكن أن يكون من الزهر والقلب برونز حسب المذكور في دفتر البنود والكميات .

( ٢ ) ملحقات المواسير : ( كوع ، مشترك ، جلبة ، ......... ) . بالعدد .

**مثال :** كوع منحن حديد مجلفن ( أو بلاستيك حسب المواسير المستخدمة ) قطر ( ....... ) بوصة .

**ثالثاً : أعمال الصرف .**

أ - غرف التفتيش ، المطابق ، بالوعات صرف مياه الأمطار . بالمقطوعية .

**مثال :** بالمقطوعية توريد وبناء غرفة تفتيش مقاس ( ..... × ...... × ........ ) سم ذات مجموعة مداخل وأكثر من مخرج كاملة بجميع مشتملاتها طبقاً للرسومات والمواصفات ( غرفة مباني – خرسانية ) .

ب - ملحقات المواسير ( كوع – جلبة – مشترك ) . بالعدد

ج - مواسير الصرف : ( زهر أو بلاستيك ) وخنادق الصرف بالمتر الطولي .

**مثال :** بالمتر الطولي توريد وتركيب وتجربة خط مواسير للصرف ( من البلاستيك p.v.c. ) بولي فينيل كلوريد المطابق للمواصفات العالمية قطر ( ............ ) بوصة كاملاً بمشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

**( ٣ ) أعمال التكييف : بالمقطوعية .**

**مثال :** توريد وتركيب وتجربة واختبار وحدة تكييف هواء مركزية من النوع المنفصل أو القائم بذاته ذات سعة تبريد حسب المطلوب وكل بوحدة كاملة التكثيف ووحدة التبخر ومواسير الغاز ولوحة التحكم والتشغيل وجميع أجهزة الحماية اللازمة ضد زيادة الحمل وانخفاض الفولت وانعكاس التيار .

**( ٤ ) وسائل السلامة : بالعدد**

**( شمعات الدخان – لمبات البيان – سارينات الإنذار – طفايات الحريق )**

**أمثلة لتوصيف البنود :**

( ١ ) بالعدد توريد وتركيب وتجربة واختبار شمعة أيونية حساسة للدخان كاملة الأسلاك والمواسير اللازمة تركب بالسقف ومطابقة للمواصفات العالمية من النوع المتأين ويمكن ضبط حساسيتها ، يحتوي على مبين مضئ في حالة الإنذار طبقاً للرسومات والمواصفات .

( ٢ ) بالعدد توريد وتركيب واختبار لمبة بيان ذات ضوء متقطع في حالة الإنذار وتركب خارج الأماكن المغلقة وفي الطرقات كاملة الأسلاك والمواسير اللازمة طبقاً للرسومات والمواصفات

( ٣ ) بالعدد توريد وتركيب واختبار سارينات الإنذار ذات مستوى صوتي ( ٥٠ ) ديسبل كاملة بالأسلاك والمواسير وطبقاً للأماكن الموضحة بالرسومات .

( ٤ ) بالعدد توريد وتركيب واختبار زر تشغيل نظام الإنذار بالحريق يدوي يكون داخل علبة معدنية تركب خارج الحائط مزودة بغطاء أحمر تغطى بالزجاج بحيث يعمل الزر أوتوماتيكياً عند كسر الزجاج وطبقاً للرسومات والمواصفات .

( ٥ ) بالعدد توريد وتركيب طفاية حريق سعة ( .......... ) جالون بصمام الأمان والبشبوري وطبقاً للمواصفات .

**( ٥ ) الأرصفة : بالمتر المسطح .**

أ - **التغطيات** : ( بلاطات خرسانية – ترابيع خرسانية – بلاط أرصفة أسمنتي – بلاط استيل كريت )

**أمثلة لتوصيف البنود :**

**(١) بلاطات خرسانية :**

بالمتر المسطح توريد وعمل بلاطات خرسانية بمحتوى إسمنت ٢٥٠ كجم / م٣ .وسمك ٢٠ سم بفواصل تملأ بخلطة بيتومينية مع صب ٥ سم للجزء العلوي الأخير بخرسانة بازلتية طبقاً للمواصفات.

**(٢) ترابيع خرسانية :**

بالمتر المسطح توريد وعمل بلاطات ترابيع خرسانية مقاس ( ٤٠ × ٤٠ × ٤ سم )
أو ( ٦٠ × ٦٠ × ٦ ) سم طبقاً للمواصفات .

**(٣) بلاط أرصفة :**

بالمتر المسطح توريد وتركيب بلاط أرصفة مقوى بكسر الجرانيت بالوجه مقاس ( حسب المطلوب ) ومحمل على البند دكة خرسانة عادية سمك ١٥ سم طبقاً للمواصفات .

**(٤) بلاط استيل كريت :**

بالمتر المسطح توريد وتركيب بلاط استيل كريت مقاس ( حسب المطلوب ) ومحمل على البند دكة خرسانة عادية سمك ١٥ سم طبقاً للمواصفات .

ب - **البردورات :**

بالمتر الطولي بردورة أرصفة خرسانية مقاس ( ١٥ × ٣٠ × ٥٠ سم ) مع عمل فرشة خرسانة عادية سمك ١٠ سم وعرض ٢٥ سم أسفل البردورة طبقاً للمواصفات .

**٦ - الأســفلت:**

تحسب ( طبقة ما تحت الأساس – طبقة الأساس – طبقة السطح الأسفلتية ) كالآتي : -

أ -بالمتر الطولي مع ذكر عرض الطريق .

ب - بالمتر المسطح .

**مثال لتوصيف البند :**

بالمتر المسطح أعمال توريد ورصف طريق بسمك ( طبقاً للموضح بالرسومات ) يتكون من طبقة أساس وطبقتين أسفلت سمك ( ٧ سم ، ٥ سم ) على التوالي شامل طبقتين لاصقتين وكذلك تخطيط الطريق طبقاً للمواصفات والرسومات .

## أسئلة على الوحدة الخامسة

١ - ما المطلوب تقديمه من مقاول أعمال التمديدات الكهربائية قبل البدء في تنفيذ الأعمال ؟

٢ - اذكر طرق حصر بنود الأعمال الكهربائية الآتية :

α وحدات الإضاءة . α مخارج البرايز .

αالكابلات الأرضية . α مراوح الأسقف .

٣ - اذكر طريقة توصيف بنود الأعمال الآتية :

α مخرج بريزة عادية. α لوحة التوزيع الرئيسية.

α خطوط الأسلاك . α المراوح .

٤ - اشرح بإيجاز طريقة تنفيذ قواعد أعمدة وحدات الإنارة ؟

٥ - اذكر طرق حصر بنود الأعمال الصحية الآتية :

α المراحيض . α مرايات الحمامات.

α مواسير التغذية بالمياه . α غرف التفتيش .

٦ - اذكر طريقة توصيف بنود الأعمال الآتية :

α أحواض غسيل الأيدي . α المحابس .

α مواسير الصرف من البلاستيك. α صناديق الطرد.

# إجابات أسئلة الوحدة الخامسة

١ - يجب على مقاول أعمال التمديدات الكهربية - قبل البدء في تنفيذ الأعمال - أن يقدم الرسومات التنفيذية الخاصة بالأعمال وذلك لاعتمادها من قبل الجهة المشرفة ، وعليه أيضاً أن يقدم في هذه الرسومات سعة قواطع التيار الأوتوماتيكية ومقاسات الكابلات وخلافه .

٢ - طرق حصر بنود الأعمال الكهربائية :

- وحدات الإضاءة : بالعدد .
- مخارج البرايز : بالعدد .
- الكابلات الأرضية : بالمتر الطولي .
- مراوح الأسقف : بالعدد .

٣ - طريقة توصيف البنود :

- مخرج بريزة عادية :

**بالعدد** توريد وتركيب واختبار البرايز العادية ٢٢٠ فولت قوة ١٠ أمبير من البكاليت داخل الحائط وطبقاً للرسومات والمواصفات .

- لوحات التوزيع الرئيسة

**بالعدد** توريد وتركيب واختبار لوحة توزيع رئيسية داخل الحائط ، وهي عبارة عن هيكل من الصاج سمك ١,٥ مم من جميع الجوانب ومدهونة ببوية الفرن من الداخل والخارج بضلفة خارجية ذات مقبض وكالون بمفتاح كاملة بالشاسيه لتجميع القواطع الأوتوماتيكية الثلاثية والأحادية حسب المواصفات والرسومات .

- خطوط الأسلاك ( قطاعات مختلفة ) :

**بالمتر الطولي** توريد وتركيب خطوط صاعدة من أسلاك نحاسية معزولة داخل مواسير بقطاع كالوارد في الرسومات وكشف الكميات .

- المراوح :

**بالعدد** توريد وتركيب واختبار مروحة سقف ثلاث ريش معدنية ويشمل البند تركيب الدائرة الكهربائية كاملة بالإضافة إلى مفتاح تشغيل المروحة .

**٤ - طريقة تنفيذ قواعد أعمدة وحدات الإنارة :**

تتكون قاعدة عمود الإنارة من لوح حديدي ( Base plate ) بأبعاد مناسبة يلحم بالعمود ويجهز بفتحة مركزية بقطر ١٠٠ مم لدخول الكابلات من القاعدة الخرسانية وثقوب بعدد لا يقل عن ٤ ثقوب لتثبيت العمود على القاعدة الخرسانية .

**٥ - طريقة حصر بنود الأعمال الصحية .**

| | | |
|---|---|---|
| المراحيض | : | بالمقطوعية . |
| مرايات الحمامات | : | بالعدد . |
| مواسير التغذية بالمياه | : | بالمتر الطولي . |
| غرفة التفتيش | : | بالمقطوعية . |

**٦ - طريقة توصيف بنود الأعمال الصحية : -**

**- أحواض غسيل الأيدي : -**

**بالمقطوعية** توريد وتركيب وتجربة حوض غسيل أيدٍ بخلاط وبقاعدة والحوض مقاس ( حسب المطلوب ) من الصيني بلون (حسب المطلوب ) كاملاً بجميع مشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

**- المحابس :**

**بالعدد** محبس من البرونز من طراز ذي السكينة ( Gate value ) وبما فيه أيضاً التوصيلات واللحامات وكل ما يلزم ويمكن أن يكون من الزهر والقلب برونز حسب المذكور في دفتر البنود والكميات .

**- مواسير الصرف من البلاستيك :**

**بالمتر الطولي** توريد وتركيب وتجربة خط مواسير للصرف ( من البلاستيك **P.V.C.** ) بولي فينيل كلوريد بقطر ( ............ ) بوصة المطابق للمواصفات العالمية كاملاً بمشتملاته طبقاً للرسومات والمواصفات .

**صناديق الطرد :**

**بالمقطوعية** توريد وتركيب وتجربة صندوق طرد بسعة (حسب المطلوب ) جالون من مادة ( حسب المطلوب ) بجميع مشتملاته وطبقاً للرسومات والمواصفات .

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر الكميات

## حساب كميات المواد لأعمال الطرق

حساب كميات المواد لأعمال الطرق

٦

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

**اسم الوحدة :** حساب كميات المواد لأعمال الطرق .

**الجدارة :** التعرف على طريقة حساب كميات المواد لأعمال الطرق .

**الأهداف :** أن يتعرف الطالب على الطرق المختلفة لحساب كميات المواد لأعمال الطرق

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة :** ٩ ساعات .

**الوسائل المساعدة :**

٤ - السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .

٥ - زيارة لورشة الإنشاءات المدنية لتذكير الطالب بأشكال البردورات وأشكال بلاط الأرصفة .

**متطلبات الجدارة :** أن يكون الطالب قادراً على حساب كميات المواد لأعمال الطرق والتي سبق له تنفيذها في مادة التدريب العملي .

## مقدمة

عند إنشاء أي طريق فإنه لابد من حساب كميات المواد الداخلة في إنشائه حتى يتسنى بعد ذلك حساب التكلفة الإجمالية لهذا الطريق .

وسوف ندرس في هذه الوحدة كيفية حساب كميات هذه المواد وأوزانها مثل :

- الأرصفة ( البردورات – الخرسانة العادية – البلاطات الخرسانية ) .
- طبقات الرصف ( الطبقة السطحية – طبقة الأساس – طبقة ما تحت الأساس ) وتكلفتها .

## ( ٦ -١ ) الأرصفة

- تستخدم الأرصفة في الطرق داخل المدن أماكن لسير المشاة ولوضع بعض أنواع الخدمات مثل الكابلات (هاتف – كهرباء - ٠٠٠) تحتها.
- يسمى الرصيف حسب مادة الصنع (إسفلتية – طوب أسفلت – خرسانية – بلاط أسمنتي).

**مثال (١):**

الشكل الموضح بالرسم هو مقطع عرضي نموذجي لرصيف . والمطلوب :

حساب كميات المواد اللازمة لإنشاء الأرصفة على جانبي الطريق بدلالة المقطع العرضي النموذجي للرصيف إذا كان :

طول الرصيف = ٢٥ متر. عرض الرصيف (بدون البردورة ) = ٢,٠٠ متر.

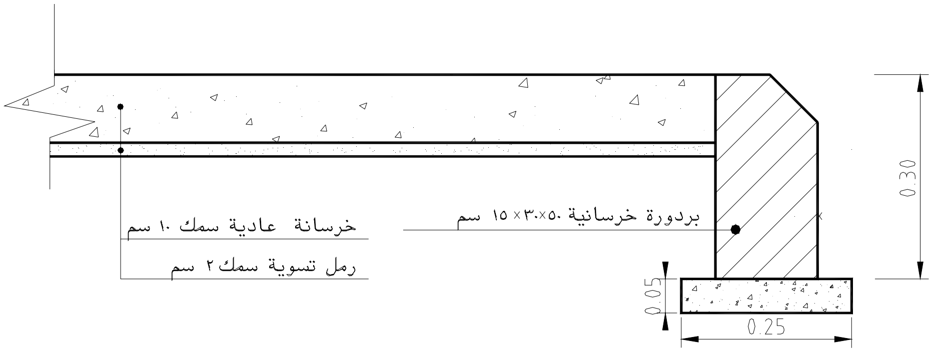
**شكل رقم ( ١ ) - مقطع عرضي نموذجي لرصيف بلاط أسمنتي .**

حل مثال ( ١ ) : -

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | قياسات | | | مسطحات أو مكعبات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول | عرض | ارتفاع | جزئية | تنزيلات | إجمالية |
| ١ | بالمتر الطولي توريد بردورات بالأبعاد والمقاسات المطلوبة ٥٠ × ٣٠ × ١٥ سم مع الحفر لها وترقيدها على فرشة من الخرسانة العادية بعرض ٢٥ سم وسمك ٥ سم. | م | ٢ | ٢٥ | - | - | ٥٠ | - | ٥٠ |
| ٢ | بالمتر المكعب خرسانة عادية<br>- أسفل البلاط مع الحفر والتسوية ودمك التربة أسفلها.<br>ب - أسفل البردورات<br>الإجمالي | م٣<br>م٣ | ٢<br>2 | ٢٥<br>25 | ٢<br>0.25 | ٠,٠٨<br>0.05 | ٨,٠٠<br>٠,٦٢٥ | -<br>- | ٨,٠٠<br>٠,٦٢٥<br>٨.625 |
| ٣ | توريد وتركيب بلاطات خرسانية ٤٠ × ٤٠ × ٤ سم على فرشة من الرمل سمك ٥ سم فوق الخرسانة العادية والتثبيت بمونة أسمنتية سمك ٢ سم. | م٢ | ٢ | ٢٥ | ٢,٠٠ | - | ١٠٠,٠ | - | ١٠٠,٠ |

مثال (٢):

الشكل الموضح بالرسم هو مقطع عرضي نموذجي لرصيف حول مبنى. والمطلوب :حساب كميات المواد اللازمة لإنشاء الأرصفة حول المبنى بدلالة المقطع العرضي النموذجي للرصيف علما بأن أبعاد المبنى الخارجية هي ٢٠,٠٠ م × ٢٠,٠٠ م عرض الرصيف : ١,٥٠ متر (بدون البردورة)




شكل رقم ( ٢ )     مقطع عرضي نموذجي لرصيف خرساني

## حل مثال ( ٢ ) : -

محيط الرصيف ( عند المحور ) = ٤ × ٢١,٥٠ = ٨٦,٠٠ متر

محيط البردورات ( عند المحور ) = ٤ × ٢٣,١٥ = ٩٢,٦٠ متر

محيط الخرسانة تحت البردورات ( عند المحور ) = ٩٢,٦٠ متر

<u>تابع حل مثال ( ٢ ) :</u>

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | قياسات | | | مسطحات أو مكعبات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول | عرض | ارتفاع | جزئية | تنزيلات | إجمالية |
| ١ | بالمتر الطولي توريد بردورات بالأبعاد والمقاسات المطلوبة ٥٠ × ٣٠ × ١٥ سم مع الحفر لها وترقيدها على فرشة من الخرسانة العادية بعرض ٢٥ سم وسمك ٥ سم. | م | 1 | 92.6 | - | - | 92.6 | - | 92.6 |
| ٢ | بالمتر المكعب خرسانة عادية<br>- لزوم الرصيف مع عمل فواصل تمدد وانكماش وعلى فرشة تسوية من الرمل سمك ٢سم . | ٣م | ١ | ,٠ | ١,٥٠ | ٠,١٠ | ١٢,٩٠ | - | ١٢,٩٠ |
| | ب - أسفل البردورات | ٣م | ١ | ٩٢,٦ | ٠,٢٥ | ٠,٠٥ | 1.16 | - | ١,١٦ |
| | الإجمالي | | | | | | | | ١٤,٠٦ |

## ( ٦ -٢ ) طبقات الرصف

(الطبقة السطحية – طبقة الأساس – طبقة ما تحت الأساس )

عند إنشاء طبقات الطريق يجب التأكد من مطابقة سمك كل طبقة من طبقات رصف الطريق ، ولهذا الغرض تعمل جسات في مناطق مختلفة وبصورة عشوائية على طول الطريق بحيث لا يقل عمق الجسة عن سمك الطبقة المراد معرفة سمكها ، ويتم عمل الجسات بغرض معرفة أوزان وحجوم المواد المستعملة لإنشاء كل طبقة.

**مثال ( ١ ) :**

الجدول الموضح يبين سمك كل طبقة من طبقات الرصف حسب تقرير الجسات على طول الطريق في أماكن متفرقة.

| رقم الجسة / الطبقة | سمك الطبقة (متر) | | | | | متوسط سمك الطبقة (م) | عرض الطبقة (م) | الوزن النوعي (طن/م٣) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | | | |
| طبقة السطح الأسفلتية | ٠,١٥ | ٠,١٤ | ٠,١٥ | ٠,١٧ | ٠,١٩ | ٠,١٦ | ١٢,٠٠ | ٢,٢٠ |
| طبقة الأساس | ٠,٢٢ | ٠,١٨ | ٠,١٩ | ٠,٢٣ | ٠,٢٣ | ٠,٢١ | ١٢,٥٠ | ٢,٦٠ |
| طبقة ما تحت الأساس | ٠,٢٥ | ٠,٢٦ | ٠,٢٥ | ٠,٢٦ | ٠,٢٨ | ٠,٢٦ | ١٣,٠٠ | ٢,٥٠ |

والمطلوب: حساب حجم ووزن كل طبقة من طبقات الرصف لكيلو متر طولي من الطريق .

الحل في الصفحة التالية

( أ ) حجم الطبقات :

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | قياسات | | | مسطحات أو مكعبات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول | عرض | ارتفاع | جزئية | تنزيلات | إجمالية |
| ١ | طبقة السطح الأسفلتية | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٢,٠٠ | ٠,١٦ | ١٩٢٠ | - | ١٩٢٠ |
| ٢ | طبقة الأساس | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٢,٥٠ | ٠,٢١ | ٢٦٢٥ | - | ٢٦٢٥ |
| ٣ | طبقة ما تحت الأساس | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٣,٠٠ | ٠,٢٦ | ٣٣٨٠ | - | ٣٣٨٠ |

( ب ) أوزان الطبقات :

أ - وزن طبقة السطح الأسفلتية = ١٩٢٠ × ٢,٢٠ = ٤٢٢٤ طن

ب - وزن طبقة الأساس = ٢٦٢٥ × ٢,٦٠ = ٦٨٢٥ طن

ج - وزن طبقة ما تحت الأساس = ٣٣٨٠ × ٢,٥٠ = ٨٤٥٠ طن

مثال (٢):

| طبقات الرصف | متوسط سمك الطبقة (متر) | عرض الطبقة (متر) | الوزن النوعي (طن / م٣) | التكلفة لكل طن (ريال) |
|---|---|---|---|---|
| الطبقة السطحية الأسفلتية . | ٠,١٥ | ١٢,٥٠ | ٢,٢٠ | ٨٠٠ |
| طبقة الأساس . | ٠,٢٠ | ١٣,٠٠ | ٢,٦٠ | ٨٠٠ |
| طبقة ما تحت الأساس . | ٠,٢٥ | ١٣,٥٠ | ٢,٦٠ | ٣٠٠ |

الجدول السابق يوضح تصميم طبقات الرصف لطريق مزمع إنشاؤه بطول إجمال ١٢٠,٠٠ كيلو متر.

والمطلوب :

(١) حساب حجم ووزن كل طبقة من طبقات الرصف لكيلو متر طولي من الطريق.

(٢) حساب تكلفة الطبقات لكيلو متر طولي.

**حل مثال ( ٢ ) :**

**( ١ – أ ) حجوم الطبقات :**

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | قياسات | | | مسطحات أو مكعبات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول | عرض | ارتفاع | جزئية | تنزيلات | إجمالية |
| ١ | طبقة السطح الأسفلتية | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٢,٥٠ | ٠,١٥ | ١٨٧٥ | - | ١٨٧٥ |
| ٢ | طبقة الأساس | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٣,٠٠ | ٠,٢٠ | ٢٦٠٠ | - | ٢٦٠٠ |
| ٣ | طبقة ما تحت الأساس | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٣,٥٠ | ٠,٢٥ | ٣٣٧٥ | - | ٣٣٧٥ |

**(١ - ب ) أوزان الطبقات :**

أ - وزن طبقة السطح الأسفلتية = ١٨٧٥ × ٢,٢٠ = ٤١٢٥ طن

ب - وزن طبقة الأساس = ٢٦٠٠ × ٢,٦٠ = ٦٧٦٠ طن

ج - وزن طبقة ما تحت الأساس = ٣٣٧٥ × ٢,٦٠ = ٨٧٧٥ طن

**( ٢ ) تكلفة الطبقات :**

أ - طبقة السطح الأسفلتية = ٤١٢٥ × ٨٠٠ = ٣٣٠٠٠٠٠ ريال

= ٣,٣ مليون ريـال

ب - طبقة الأساس = ٦٧٦٠ × ٨٠٠ = ٥٤٠٨٠٠٠ ريال

= ٥,٤١ مليون ريال

ج - طبقة ما تحت الأساس = ٨٧٧٥ × ٣٠٠ = ٢٦٣٢٥٠٠ ريال

= ٢,٦٣ مليون ريال

إجمالي التكلفة لكيلو متر طولي من الطريق = ١١,٣٤ مليون ريال

## ( ٦ -٣ ) حساب أوزان مكونات الخلطة الأسفلتية

**مثال١:**

خلطة أسفلتية تزن ١٠٠٠ طن. احسب أوزان مكوناتها إذا كانت :

نسبة الأسفلت في الخلطة ٤٪ ونسبة البودرة ٨٪.

**الحل**

معطى : وزن الخلطة = ١٠٠٠ طن. ، ونسبة الأسفلت = ٤٪. ، ونسبة البودرة = ٨٪.

نسبة الركام = ١٠٠ -٤ = ٩٦٪

وزن الركام = $\frac{٩٦}{١٠٠}$ × ١٠٠٠ = ٩٦٠ طن.

وزن البودرة = $\frac{٨}{١٠٠}$ × ٩٦٠ = ٧٦,٨ طن.

وزن الركام (بدون بودرة) = ٩٦٠ — ٧٦,٨ = ٨٨٣,٢ طن.

---

**مثال٢:**

خلطة أسفلتية تزن ٨٠٠طن. احسب أوزان مكوناتها إذا كانت :

نسبة الأسفلت في الخلطة ٥٪ ، ونسبة البودرة في الركام ١٠٪. ،

**الحل :**

معطى وزن الخلطة = ٨٠٠ طن ، ونسبة الأسفلت = ٥٪.. ، ونسبة البودرة = ١٠٪

نسبة الركام = ١٠٠ – ٥ = ٩٥٪.

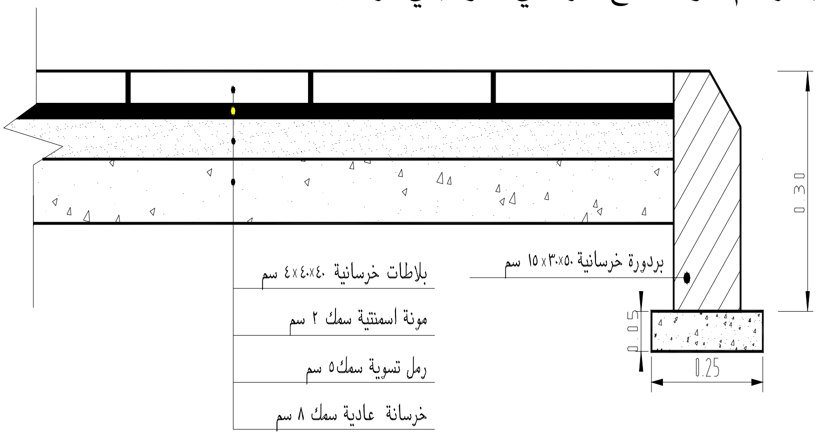
وزن الركام = $\frac{٩٥}{١٠٠}$ × ٨٠٠ = ٧٦٠ طن.

وزن البودرة = $\frac{١٠}{١٠٠}$ × ٧٦٠ = ٧٦ طن.

وزن الركام ( بدون بودرة ) = ٧٦٠ – ٧٦ = ٦٨٤ طن.

# تمارين على الوحدة السادسة

١ - الشكل الموضح بالرسم هو مقطع عرضي نموذجي لرصيف .




والمطلوب : -حساب كميات المواد اللازمة لإنشاء الأرصفة على جانبي الطريق بدلالة المقطع العرضي النموذجي للرصيف إذا كان :

أ -طول الرصيف = ٢٠,٠٠ متر ب - عرض الرصيف ( مع البردورة ) = ١,٨٥ متر .

٢ - الجدول الموضح يبين سمك كل طبقة من طبقات الرصف حسب تقرير الجسات على طول الطريق في أماكن متفرقة .

| طبقات الرصف | متوسط سمك الطبقة (متر) | عرض الطبقة (متر) | الوزن النوعي (طن / م٣) | التكلفة لكل طن (ريال) |
|---|---|---|---|---|
| الطبقة السطحية الأسفلتية . | ٠,١٦ | ١٢,٠٠ | ٢,٠٠ | ٧٥٠ |
| طبقة الأساس . | ٠,١٨ | ١٢,٥٠ | ٢,٥٠ | ٧٥٠ |
| طبقة ما تحت الأساس . | ٠,٢٢ | ١٣,٠٠ | ٢,٥٠ | ٣٠٠ |

والمطلوب حساب حجم وزن كل طبقة من طبقات الرصف لواحد كيلو متر طولي من الطريق .. والتكلفة الإجمالية بالريال .

٣ - خلطة أسفلتية تزن ١٥٠٠ طن . احسب أوزان مكوناتها إذا كانت نسبة الأسفلت في الخلطة = ٦ ٪ ونسبة البودرة = ١٠ ٪ .

# حل تمارين الوحدة السادسة

حل السؤال الأول:

| رقم البند بيان الأعمال | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | قياسات طول | قياسات عرض | قياسات ارتفاع | مسطحات أو مكعبات جزئية | مسطحات أو مكعبات تنزيلات | مسطحات أو مكعبات إجمالية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | بالمتر الطولي توريد بردورات بالأبعاد والمقاسات المطلوبة ٥٠ × ٣٠ × ١٥ سم مع الحفر لها وترقيدها على فرشة من الخرسانة العادية بعرض ٢٥ سم وسمك ٥ سم. | م | ٢ | ٢٠ | - | - | ٤٠ | - | ٤٠ |
| ٢ | بالمتر المكعب خرسانة عادية<br>ت - أسفل البلاط مع الحفر والتسوية ودمك التربة أسفلها. | م٣ | ٢ | ٢٠ | ١,٧٠ | ٠,٠٨ | ٥,٤٤ | - | ٥,٤٤ |
| | ث - أسفل البردورات | م٣ | 2 | 20 | 0.25 | 0.05 | ٠,٥٠ | - | ٠,٥٠ |
| | الإجمالي | | | | | | | | ٥,٩٤ |
| ٣ | بالمتر المسطح : بلاطات خرسانية ٤٠ × ٤٠ × ٤ سم على فرشة من الرمل سمك ٥ سم فوق الخرسانة العادية والتثبيت بمونة أسمنتية سمك ٢ سم. | م٢ | ٢ | ٢٠ | ١,٧٠ | - | ٦٨,٠٠ | - | ٦٨,٠٠ |

حل السؤال الثاني :

أ - حجم الطبقات :

| رقم البند | بيان الأعمال | الوحدة | الكمية | قياسات | | | مسطحات أو مكعبات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول | عرض | ارتفاع | جزئية | تنزيلات | إجمالية |
| ١ | طبقة السطح الأسفلتية | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٢,٠٠ | ٠,١٦ | ١٩٢٠ | - | ١٩٢٠ |
| ٢ | طبقة الأساس | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٢,٥٠ | ٠,١٨ | ٢٢٥٠ | - | ٢٢٥٠ |
| ٣ | طبقة ما تحت الأساس | م٣ | ١ | ١٠٠٠ | ١٣,٠٠ | ٠,٢٢ | ٢٨٦٠ | - | ٢٨٦٠ |

( ب ) أوزان الطبقات :

أ - وزن طبقة السطح الأسفلتية = ١٩٢٠ × ٢,٠٠ = ٣٨٤٠ طن

ب - وزن طبقة السطح الأساس = ٢٢٥٠ × ٢,٥٠ = ٥٦٢٥ طن

ج - وزن طبقة السطح ما تحت الأساس = ٢٨٦٠ × ٢,٥٠ = ٧١٥٠ طن

ج - تكلفة الطبقات :

أ - طبقة السطح الأسفلتية = ٣٨٤٠ × ٧٥٠ = ٢٨٨٠٠٠٠ ريال

= ٢,٨٨ مليون ريال

ب - طبقة الأساس = ٥٦٢٥ × ٧٥٠ = ٤١٢٨٧٥٠ ريال

= ٤,٢٢ مليون ريال

ج - طبقة ما تحت الأساس = ٧١٥٠ × ٣٠٠ = ٢١٤٥٠٠٠ ريال

= ٢,١٤ مليون ريال

---

إجمالي التكلفة لكيلو متر طولي من الطريق = ٩,٢٤ مليون ريال

٣ - خلطة أسفلتية تزن ١٥٠٠ طن . احسب أوزان مكوناتها إذا كانت نسبة الأسفلت في الخلطة = ٦ ٪ ونسبة البودرة = ١٠ ٪ .

الحل

معطى : وزن الخلطة = ١٥٠٠ طن. ، ونسبة الأسفلت = ٦٪. ، ونسبة البودرة = ١٠٪.

نسبة الركام = ١٠٠ - ٦ = ٩٤٪

وزن الركام = $\frac{٩٤}{١٠٠}$ × ١٥٠٠ = ١٤١٠ طن.

وزن البودرة = $\frac{١٠}{١٠٠}$ × ١٤١٠ = ١٤١ طن.

وزن الركام (بدون بودرة) = ١٤١٠ — ١٤١ = ١٢٦٩ طن.

المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر الكميات

## المواصفات الفنية للأعمال المدنية

المواصفات الفنية للأعمال المدنية

٧

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

**اســـم الوحـــــدة** : المواصفات الفنية للأعمال المدنية .

**الجـــــدارة** : التعرف على المواصفات الفنية للأعمال المدنية.

**الأهـــــداف** : أن يتعرف الطالب على :

١. المواصفات الفنية للأعمال الترابية .
٢. مواصفات طبقات ومعدات الرصف المختلفة .
٣. مواصفات أعمال التمديدات الصحية .

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة :** ١٥ ساعة .

**الوســـائل المســـاعدة :**

٦ - السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .
٧ - زيارة لإحدى مشروعات الطرق المزمع تنفيذها ( إن أمكن ) .

**متطلبات الجـدارة :** لايوجد .

## مقدمة

في هذه الوحدة سوف نقوم بدراسة المواصفات الفنية للأعمال المدنية الآتية :

الأعمال الترابية – طبقات الرصف – معدات الرصف – أعمال التمديدات الصحية .

## ( ٧ -١ ) الأعمال الترابية

تعرف التربة الحاملة للطريق ( أو تربة ما تحت الأساس ) على أنها الدعامة الإنشائية التي يرتكز عليها الرصف وطبقاته الخاصة التي تليه . (أنظر الشكل التالي ) .

شكل رقم ( ٣ ) - مقطع عرضي نموذجي لطبقات الطريق .

**في قطاعات الحفر:** تكون التربة الحاملة هي التربة الأصلية الموجودة أسفل طبقات الأساس.

**في قطاعات الردم:** تنشأ التربة الحاملة فوق السطح الطبيعي للأرض وتتكون هذه الطبقة من التربة المنقولة من قطاعات الحفر المجاورة أو من حفر استعارة.

**إن سبب انهيار بعض الطرق ناتج عن عيب في التربة الحاملة وليس الرصف ولذلك لا بد من فحص خصائص التربة الحاملة وتصرفها تحت ظروف التشغيل.**

### ( ٧ -١ -١ ) حفريات الطريق

وهي عبارة عن:

- حفريات الطريق.
- حفريات استعارة المواد.

- أعمال التشكيل والميول.
- طبقة القاعدة والأكتاف.
- تسوية المناسيب حسب القطاعات العرضية (أو حسب بنود جداول الكميات).

**(أ) تصنيف الحفريات:**

**الحفريات العادية:**

يتم إزالة المواد السائبة والغروية والترسيبية وبعض الطبقات والكتل الصغيرة والتخلص منها.

**الحفريات الصخرية:**

- التخلص من جميع الصخور النارية والمتحولة والترسيبية وجميع الكتل الصخرية.
- التخلص من طبقات الرصف المنشأة بالخرسانة والطبقات البيتومينية التي يزيد سمكها عن ١٠سم.
- التخلص من جميع قنوات تصريف المياه الخرسانية.

- **تصنف الحفريات المأخوذة على أنها حفريات عادية : إذا زادت نسبتها عن ٥٠٪.**
- **تصنف الحفريات المأخوذة على أنها حفريات صخرية : إذا زادت نسبتها عن ٥٠٪.**

**حفريات استعارة المواد:**

وهي جميع الحفريات المأخوذة من خنادق الحفر وكذلك خنادق تصريف المياه.

**الحفريات غير المصنفة:**

وهي جميع المواد التي تصادف العمل ولا تصنف طبقا لأنواع الحفريات السابقة ولا تتبع أسعارها.

**(ب) متطلبات الإنشاء:**

- جميع المواد المستخرجة من الحفريات يجب استخدامها في تكوين جسم الطريق وطبقة القاعدة وأكتاف الطريق وفي الأماكن التي يأمر بها المهندس بإذن كتابي.
- يجب تأمين التصريف الكافي للمياه وضبط الميول وهذا يحمل على سعر البند.

(جـ) طريقة القياس:

١ - **الحفريات الصخرية:** تحسب من المقاطع العرضية المصدقة من المهندس المشرف.

٢ - **الحفريات العادية** : وتساوي الحجم الكلي لجميع الحفريات عدا الحفريات الصخرية.

٣ - تحسب الحفريات جميعا بالمتر المكعب.

٤ - الحدود المسموح بها هي ± ٢ سم من مناسيب قاعدة الطريق.

(د) أسس الدفع:

يتم الدفع عن مقدار العمل المنجز على أساس سعر الوحدة لكل متر مكعب من الحفريات المختلفة.

**( ٧ -١ -٢ ) دك الأعمال الترابية**

( أ ) تمهيد

وهو إعادة ترتيب حبيبات التربة بطرد الهواء فقط من فراغات التربة ، مما ينتج عنه نقص في حجم الفراغات وزيادة في كثافة التربة.

<u>تأثير الدمك على خواص التربة:</u>

١ -يزيد من مقاومة القص للتربة.

٢ -يزيد قدرة تحمل التربة.

٣ -يخفض من قدرة التربة على الانضغاط والهبوط.

٤ -يقلل من نفاذية التربة وبالتالي تنخفض قدرتها على تسريب المياه.

<u>طريقة الدمك في الموقع:</u>

(أ) الدمك بالهراسات : - هراسات حافر الغنم.

- الهراسات ذات الإطارات الكاوتش.
-. الهراسات ذات العجلات الصلب الملساء .

(ب) الدمك بالمطارق: عن طريق الدق بمطرقة تزن ٣٠ -١٥٠كجم ومنها ما يصل إلى ١ طن.

**(جـ) الدمك بالهز:** وهو الدمك بالهراسات المزودة ببعض الألواح الهزازة وهذه تفضل في دمك الأحجار.

**الحكم على الدمك:**

يتم الحكم على الدمك بإجراء اختبارات الكثافة حيث يجب التعرف على التربة المراد دمكها وذلك بعمل الاختبارات المعملية لتعيين المحتوى المائي – الكثافة – درجة التشبع – المحتوى المائي المثالي – الكثافة الجافة القصوى.

كما يتم عمل الاختبارات الحقلية لمقارنة الكثافات التي تم الحصول عليها في المختبر.

**ملحوظة :**

**بالنسبة للمواد غير المحدد نوعها نحدد أعلى كثافة قصوى ثم نقارنها بالكثافة الحقلية.**

**تعاريف هامة:**

**الكثافة الجافة القصوى:** هي الكثافة التي تقارن بها كثافة الحقل لأغراض المقارنة أو لمعرفة النسبة المئوية لكل نوع من أنواع التربة المستعملة.

**الكثافة الحقلية:** هي كثافة جسر الطريق المدكوك.

**الكثافة النسبية:** هي الكثافة القياسية للتربة عديمة التماسك.
أو هي درجة دك التربة بالنسبة لدرجة الدك في حالة الكثافة العظمى والصغرى.

**نسبة الرطوبة:** هي نسبة الرطوبة الفعلية للتربة في حالة جسر الطريق المدكوك وقت دكه.

**مدى الرطوبة:** هو حدود محتوى الرطوبة من كل نوع من التربة باتخاذ الرطوبة الأصولية كمرجع.

**الرطوبة الأصولية:** هي نسبة الرطوبة المقابلة للكثافة القصوى على منحنى (الرطوبة - الكثافة).

(ب) متطلبات الإنشاء:

وتشتمل على العناصر الآتية: -

١)إعداد الأرض الطبيعية:

وذلك بالحرث والتفتيت وإضافة الرطوبة والدك وذلك لأي جسر طريق يقل عن ٧٥سم.

٢)معالجة أساس جسر الطريق:

- وذلك بإزالة جميع الكتل الترابية وتفكيك السطح بالحرث أو العزق إلى عمق لا يقل عن ١٥ سم وذلك لأي جسر طريق يزيد عن ٧٥سم.
- المواد التي يتكون منها الأساس يجب أن تعدل نسبة الرطوبة فيها بحيث تقع ضمن مدى الرطوبة ثم تدك بنوع الدك المعتمد لإنشاء جسر الطريق.

٣)طبقة القاعدة:

هي الجزء الذي توضع عليه طبقة ما تحت الأساس أو طبقة الأساس وهي تكون إما:

- سطح طريق حالي.
- سطح التربة بواسطة الحفريات العادية (القطع الترابي).
- سطح التربة بواسطة الحفريات الصخرية.
- الردم المدكوك.

وفي جميع الحالات يجب أن تطابق نسبة كاليفورنيا للتحميل CBR بشأن طبقة القاعدة.

$$\text{نسبة كاليفورنيا للتحميل} = \left[\frac{\text{الحمل المسبب لاختراق مسافة } 0.1''}{\text{الحمل القياسي (3000 رطل)}}\right] \times 100$$

$$\text{نسبة كاليفورنيا للتحميل} = \left[\frac{\text{الحمل المسبب لاختراق مسافة } 0.2''}{\text{الحمل القياسي (4500 رطل)}}\right] \times 100$$

**خطوات إنشاء طبقة القاعدة:**

**على سطوح الطرق الحالية:** يتم تعديل المنسوب باستعمال طبقة تسوية بيتومينية وفي حالة زيادة عرض الطريق ينشأ إنشاءً جديدا.

**في حالة القطع الترابي:**

- يتم عزق وتفكيك التربة الواقعة تحت مستوى منسوب طبقة القاعدة وتعديل نسبة الرطوبة فيها لتكون ضمن مدى الرطوبة المحددة وتدك بنوع الدك المحدد.
- عندما يكون العمق > ٢٠ سم يجب إزالة جميع المواد ضمن ٢٠ سم ثم تعزق المواد المتروكة وتعدل نسبة الرطوبة وتدك.

**في حالة القطع الصخري:** يقطع الصخر من أسفله على المنسوب المطلوب ± ٢سم فقط ويكون بصورة مرتبة.

**في جسور الطرق (ردم مدكوك):** يجب أن يكون عرضها عرض كامل لأعلى الجسر مع تعديل نسبة الرطوبة والدك حسب المواصفات.

**(جـ) طريقة القياس:**

- تحضير طبقة القاعدة في سطوح الطرق الحالية: بالمتر المسطح.
- تحضير طبقة القاعدة في سطوح القطع الصخري: بالمتر المسطح.

**(د) أسس الدفع:**

- لا يدفع أي شيء مقابل الدك وتعتبر محملة على بنود الحفريات.
- يتم الدفع عن مقدار العمل المنجز والمقبول.

**(٧ -٢) طبقات الرصف**

**تمهيد**

- <u>**الحصمة :**</u> هي الركام المستخدم في الرصف البيتوميني والتي تمثل حوالي من ٨٨ -٩٦٪ من وزن الرصف البيتوميني وأكثر من ٧٥٪ من حجمه.

- أكثر المواد المستخدمة هي كسر الحجر والزلط المكسر أو غير المكسر والرمل وخبث الحديد الناتج من الأفران العالية وأحيانا تضاف المواليء المعدنية (البودرة).
- يفضل استخدام الركام باختلاف مصدره ولكن لابد من الالتزام بحدود بعض الخواص التي لا غنى عنها.

**مواصفات واختبارات الركام:**

أوصت هيئة الآشو (AASHO) ببعض الاشتراطات العامة في الركام المعدني الصالح لرصف الطرق الأسفلتية وأهمها: ١ - أن يكون الركام منتظما ومكسر للحجم المطلوب.

٢ - أن يكون للركام متانة ومقاومة عالية للعوامل الجوية

٣ - أن يتكون من الحصى وأجزاء الصخور.

٤ - أن يكون خاليا من المواد الطينية أو النباتية أو الشوائب الأخرى وخالياً من الحبيبات المبططة والمستطيلة.

**لذا يعمل على الركام بعض الاختبارات الهامة جدا قبل اعتماده من المهندس المشرف وهي:**

١ - **اختبار حجم الحبيبات وتدرج المواد:** وذلك على المناخل القياسية.

٢ - **اختبار القوة والصلادة:** بواسطة جهاز لوس أنجلوس للبري حيث توصي مواصفات الآشو على ألا يزيد معامل البري لخلطات الرصف كثيف التدرج عن ٥٠٪ أما التدرج المفتوح فلا يزيد عن ٤٠٪.

٣ - **اختبار صحة الركام:** للتأكد من مقاومة الركام لتأثير بعض العوامل الهامة مثل التثليج والتذويب ويجري هذا الاختبار باستخدام كبريتات الصوديوم أو الماغنسيوم.

٤ - **اختبار التجاذب بين الركام والبينومين واختبار الانتفاخ :**

ويجري هذا الاختبار على الركام بعد خلطه بالمادة الرابطة ثم نقعه في الماء لمدة ١٦ -١٨ ساعة ثم يتم الفحص بالنظر ، ويجب ألا تقل نسبة المواد المغطاة بالمادة الرابطة بعد النقع عن ٩٥٪.

٥ - **اختبار مقاومة الصقل :** وهذه المقاومة من العوامل الرئيسة في رفع معامل قيمة الاحتكاك بين إطارات السيارات وسطح الرصف.

## (ب) المواصفات والاختبارات الخاصة بالمواد المالئة (البودرة)

أحيانا تضاف البودرة للخلطات ذات التدرج الكثيف بغرض تقليل الفراغات وتقليل المسامية ورفع قيمة مقاومة الخلطة للشد.

- من المواد المستخدمة لهذا الغرض مسحوق الحجر الجيري وخبث الحديد والجير المطفي والأسمنت البورتلاندي.
- توصي الآشو بالنسب المئوية الآتية (بالوزن):
  - المار من مهزة رقم ٣٠ (٠,٦ مم) : ١٠٠٪
  - المار من مهزة رقم ٥٠ (٠,٣ مم) : ٩٥ -١٠٠٪
  - المار من مهزة رقم ٢٠٠ (٠,٠٧٥ مم) : ٧٠ -١٠٠٪
  - وأن يكون معامل اللدونه (P.I) أقل من ٤ لجميع المواد فيما عدا الإسمنت البورتلاندي والجير المطفي.

## (جـ) التشوين:

- ويكون على أسطح صلبة نظيفة على طبقات كل ١م بارتفاع لا يزيد عن ٥ متر.
- يكون التشوين حسب تعليمات المهندس المشرف وكذلك عمليات النقل وذلك لعدم الإخلال بالتدرج وإدخال مواد غريبة عليها.

## ( د) طريقة القياس وأسس الدفع:

لا يشكل هذا الجزء بندا مستقلا وإنما يكون محملا على البنود الأخرى.

## ( ٧ - ٢ - ١ ) طبقة ما تحت الأساس

**تمهيد :**

- توضع هذه الطبقة فوق طبقة القاعدة الترابية بعد إعدادها وفق الأصول الفنية والمواصفات وموافقة المهندس المشرف.
- يجب أن تكون مادة هذه الطبقة من الأصناف المحددة بالمخططات وخالية من الأوساخ والمواد العضوية الضارة والحجارة الرخوة.
- يجب أن تكون سهلة الترابط مع مراعاة أخذ عينات دورية لاختبارها.

### (أ) طريقة الإنشاء:

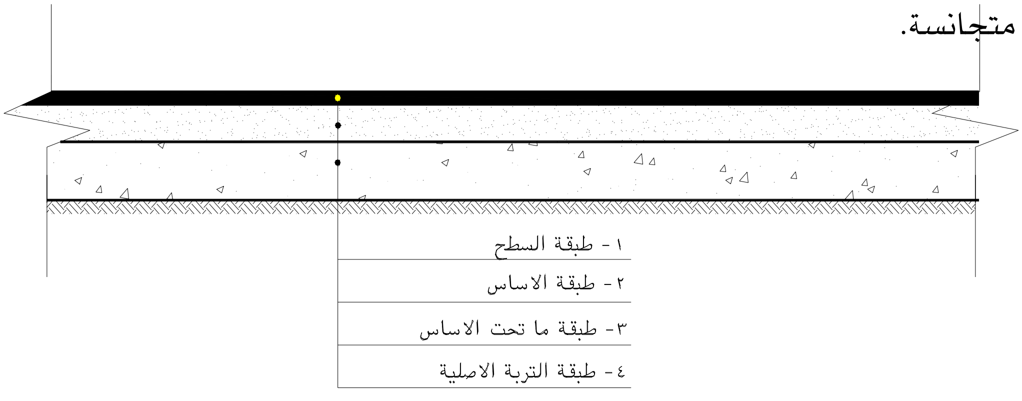
١. **إعداد طبقة التربة الطبيعية:** □ تزال جميع المواد اللينة وغير المتماسكة والكتل الصخرية في عمق ١٥ سم العليا وتردم بمواد معتمدة.

□ يراعى التأكد من قيمة الكثافة القصوى المحددة لهذه الطبقة.

٢. **الفرش:**

- تفرش هذه الطبقة فوق طبقة القاعدة (التربة الطبيعية) بحيث يكون ارتفاعها ( ٧,٥ سم < ع < ١٥سم ) باستخدام فرادات ميكانيكية معتمدة.

- يراعى تجنب الانفصال الحبيبي أثناء النقل مع إعادة خلط المواد المنفصلة حتى تصبح متجانسة.




**شكل رقم ( ٤ ) - مقطع عرضي نموذجي لطبقات الطريق .**

٣. الدك:

- وذلك باستخدام معدات معتمدة حيث يتم الدك من الخارج إلى الوسط مع التداخل.
- يعمل للوصول إلى الرطوبة الأصولية.
- يعتمد الدك حتى تصل إلى ١٠٠٪ من الكثافة الجافة القصوى أو ٧٨٪ من الكثافة النسبية.
- تنشأ أطوال تجريبية لا تزيد عن ١ كم لتحديد مدى كفاءة المعدات المستخدمة ومدى ملاءمة البرنامج الزمني.

٤. التشطيب والفحص:

- يجب تجنب الجفاف أثناء الإنشاء مع التأكد من الوصول إلى الكثافة المطلوبة قبل الانتقال للطبقة التالية.
- الفحص يكون بقدة معدنية مستقيمة طول ٣ متر ولا يسمح بفرق بين نقطتين > ٦ ملم.

(ب) طريقة القياس وأسس الدفع:

- تقاس طبقة ما تحت الأساس بالمتر المكعب مع التأكد من الكثافة والأبعاد المطلوبة (العرض - السمك) ولا يحسب أي بعد زائد.
- يدفع السعر عن المتر المكعب مقابل التشطيب النهائي وذلك عن مقدار العمل المنجز والمقبول.

## ( ٧ - ٢ - ٢ ) طبقة الأساس

**تمهيد :**

- يمكن أن تكون طبقة واحدة أو أكثر وذلك حسب المخططات .
- توضع هذه الطبقة فوق طبقة ما تحت الأساس بعد إعدادها وفق الأصول الفنية والمواصفات وموافقة المهندس المشرف.
- يجب أن تكون الحصمة ذات زوايا حادة وقوية وخالية من الحجارة المفككة أو اللينة ، وخالية من الأوساخ الضارة.

**(أ) طريقة الإنشاء:**

**١. إعداد طبقة ما تحت الأساس:**

- وذلك بضبط المنسوب والسماكات والكثافة المطلوبة.
- على المقاول المحافظة على المقطع العرضي والمنسوب صحيحين حتى إنهاء طبقة الأساس.

**٢. الخلط والفرش:**

- يتم الخلط على الناشف حتى تمام التجانس ثم يضاف الماء ويتم ذلك في محطة مركزية.
- يجب أن تكون نسبة الماء المضافة بالمقدار اللازم للوصول للكثافة المحددة ، مع مراعاة التأكد من جفاف الحصمة قبل الخلط.
- تفرش طبقة الأساس فوق طبقة القاعدة (ما تحت الأساس ) وذلك على طبقات بحيث يكون ارتفاع الطبقة ( ٧,٥ سم > ع > ١٥ سم ) باستخدام معدات الفرد المعتمدة من قبل المهندس وكذلك معدات الهرس.
- يراعى تجنب الانفصال الحبيبي أثناء الفرش.

**٣. الدك:**

- وذلك باستخدام معدات معتمدة كما هو معد ببرنامج العمل.
- يستمر الدك حتى تصل إلى ١٠٠٪ من الكثافة القصوى أو ٧٨٪ من الكثافة النسبية.

٤. التشطيب والفحص:

- يجب التأكد من الوصول للكثافة المطلوبة قبل الانتقال للطبقة التالية.
- الفحص يكون بقدة معدنية مستقيمة طول ٣ متر ولا يسمح بفرق بين نقطتين أكثر من ٥ملم عن المنصوص عليه بالمخططات.

ب. طريقة القياس وأسس الدفع:

- تقاس طبقة الأساس بالمتر المكعب مع التأكد من الكثافة والأبعاد المطلوبة ولا يحسب أي بعد زائد.
- يكون الدفع عن مقدار العمل المنجز والمقبول (المنجز يكون برش الطبقة التأسيسية البيتومينية).

## ( ٧ - ٢ - ٣ ) الطبقة السطحية

### تمهيد :

**مميزات الرصف المرن:**

١ - تكاليف الإنشاء صغيرة.

٢ - سهولة إنشائه على مراحل حيث يمكن اختيار نوع رخيص من الرصف عندما يكون حجم المرور خفيفا ويمكن إضافة أنواع الرصف الجيدة عندما يزيد حجم المرور.

٣ - تنوع أنواع الرصف المرن بحيث يمكن اختيار النوع المناسب من بينها عدم وجود الوصلات العرضية والطولية التي تمثل مشاكل لحركة المرور.

٤ - سرعة إنجاز الرصف بمعدل أكبر من الرصف الخرساني.

**أهم الخصائص الواجب توافرها في الخلطة الأسفلتية:**

١ - **الثبات** : وهو قدرة الخلطة الأسفلتيبة على مقاومة الأحمال المتكررة دون حدوث تشرخ أو تشوه.

٢ - **المتانة وقوة التحمل** : وتشير إلى مقاومة خلطة الرصف للتفسخ نتيجة العوامل الجوية وقوة الاحتكاك الناتجة عن حجم المرور.

٣ - **المرونة** : وهي قدرة الخلطة البيتومينية للانحناءات المتكررة دون حدوث تشققات وأن تتكيف مع التغيرات في شكل الأساس.

٤ - **مقاومة الانزلاق** : وهي قدرة سطح الرصف على مقاومة انزلاق إطارات السيارات.

**(أ) طبقة الدهان:**

**تعريفها** : هي رش طبقة من البيتومين فوق طبقة الأساس بعد تسوية سطحها بغرض:

- سد الفراغات الشعرية لمنع تسرب المياه الجوفية لأعلى فتؤثر على طبقة الرصف.
- تغليف وربط الحبيبات السائبة والغبار لتكوين سطح صلب ومتين.
- تحسين خواص الالتصاق بين طبقة الأساس والطبقة السطحية.

**الأسفلتات المستخدمة :**

- **في الأسطح ذات المسامية المنخفضة:**

تستخدم الأسفلتات السائلة متوسطة التطاير ذات اللزوجة المنخفضة وذلك لسهولة اختراق طبقة الأساس وانسياب الأسفلت في الفراغات.

- في الأسطح المفككة:

  يستخدم البيتومين ذو اللزوجة العالية.

- الكميات المستخدمة تتوقف على مسامية الطبقات المعالجة:

  وتتحصر ما بين ٠٫٣ – ٠٫٨ جالون/ ياردة مربعة. (١٫٣٦ – ٣٫٦٢ لتر/متر مربع).

**طريقة القياس وأسس الدفع :**

- تقاس المواد البيتومينة باللتر (المساحة × معدل الرش المنصوص عليه).
- يكون الدفع عن مقدار العمل المنجز والمقبول.

## (ب) طبقة السطح العليا

**مواصفاتها :**

- وتعمل بخلط الركام الساخن بالأسفلت الساخن في محطات الخلط حيث يتم خلطها وفرشها في درجة حرارة عالية تصل إلى ١٦٥° م.
- يشترط أن يكون الأسفلت الصلب هو المادة الرابطة ، والركام المعدني يكون من نوع جيد ونسب محددة.
- تمتاز الخرسانة البيتومينية بأنه يمكن السماح للمرور باستخدامها فور الانتهاء من رصفها مباشرة وغالبا ما تستخدم الخرسانة الأسفلتية من طبقتين من الرصف حسب حجم المرور وهي:
  - طبقة الربط.
  - طبقة السطح.

**طريقة الإنشاء:**

**(١) النقل:**

- تنقل الخرسانة الأسفلتية من محطة الخلط إلى موقع العمل في عربات نقل خاصة.
- في حالة الجو البارد أو إذا طالت مسافة النقل تغطى العربات بالمشمع لمنع فقدان الحرارة.

**(٢) الفرش:**

- تفرش الخرسانة الأسفلتية بواسطة ماكينات الفرش التي توزع الخلطة بسمك منتظم.
- أهم العوامل التي يجب مراعاتها أثناء الفرش:

١ - نظافة الطريق وكنسه بالمكانس الميكانيكية قبل رش طبقة الدهان.

٢ - التحكم في معدل رش طبقة الدهان.

٣ - وصول الخلطة إلى ماكينة فرش الأسفلت في درجة حرارة مرتفعة لا تقل عن ١٢٠° م.

٤ - التأكد من سلامة ماكينة الفرش من حيث الهزاز وجهاز ضبط سماكة الأسفلت.

(٣) الدمك:

- وهو من أهم الأعمال في إنشاء الطبقة السطحية وذلك لأن زيادة كثافة الخلطة البيتومينية تزيد من ثباتها حتى تصل الفراغات في الخلطة إلى ٣٪ بالإضافة إلى أن زيادة كثافة الخلطة يقلل من ظهور العجلات على الطريق .
- يتم الدمك الابتدائي بالهراسات ذات العجلات الثلاث ذات الأقطار الكبيرة بوزن ١٠ – ١٢ طن ، ثم يكون الهرس بواسطة هراسات ذات عجل مطاطى بوزن ١٥ -٣٠ طن.

(٤) التشطيب والفحص:

- **يكون دمك التشطيب النهائي باستخدام الهراس ذى العجلتين.**
- **يتراوح سمك الرصف الواجب دمكه ما بين ٥سم إلى ٢٥سم.**
- **يجب التحقق في الموقع من:**

١ - التدرج الحبيبي للركام. ٢ - درجة غرز البيتومين.

٣ - درجة حرارة الركام. ٤ - درجة حرارة الخلطة أثناء الخلط وأثناء الفرش والدمك.

٥ - لكل ١٠٠٠م٢ من السطح المرصوف تجري تجارب الكثافة الفعلية التي أمكن الحصول عليها بالمعمل ويجب ألا تقل النسبة بينهما عن ٩٥٪.

٦ - التحقق من سمك الطبقة المرصوفة بأخذ عينات بعد الرصف بجهاز core test.

٧ - يجب ألا يزيد التفاوت المسموح به عن ٦مم لكل ٤،٥ متر طولي من الطريق.

**(ب) طريقة القياس وأسس الدفع:**

- بالمتر المكعب مع عدم قياس السمك الزائد.
- يكون الدفع عن مقدار العمل المنجز والمقبول.

## ( ٧ – ٣ ) معـــــدات الـــرصف:

<u>تمهيد</u>

- على المقاول أن يقوم بتأمين الآلات والمعدات المستخدمة في تنفيذ الطرق.
- على المقاول أن يقوم بإصلاح أو إبدال هذه الآلات والمعدات أو أجزاء منها حتى تصبح صالحة للعمل.
- في جميع الحالات يجب موافقة المهندس المشرف على جميع الآلات والمعدات نوعاً وحجما وكمية.

### ( ٧ - ٣ - ١ ) معدات الدمك:

يتم تنفيذ دمك التربة في الموقع بإحدى الطرق الثلاث الآتية : -

<u>(١) الدمك بالهراسات</u>

- **هراسات حافر الغنم:**

تستخدم في كثير من أنواع التربة ولكن غير مفضل استخدامها في التربة الحصوية الخشنة إذ أن الحوافر تقتلع المواد من مكانها بدلا من دمكها.

- **الهراسات الحديدية الملساء:**

تستخدم في كثير من أنواع التربة .

- **الهراسات ذات الإطارات الكاوتش:**

تستخدم مع التربة الرملية المفككة حيث أنها تقوم بعجن حبيبات التربة بعضها مع بعض.

<u>(٢) الدمك بالمطارق</u>

يتم الدمك عن طريق الدق بالمطارق ويتراوح وزن المطرقة من ٣٠ -٥٠ كجم ومنها ما يصل إلى ١ طن.

<u>(٣) الدمك بالهز :</u>

- لقد تم تطوير الهراسات ذات الإطارات الكاوتش أو ذات العجلات الصلب الملساء وذلك بتزويدها بأجهزة من شأنها إحداث حركة اهتزازية في العجلات أو بتزويدها ببعض الألواح الهزازة ، وقد تكون هذه المعدات مستقلة بقوتها الدافعة أو مركبة كجزء مساعد على الهراسات أو الوحدات الأخرى.
- ويفضل استخدام هذه المعدات في دمك الأحجار وفي دمك طبقات الرمل والزلط ولا يفضل استخدامها في التربة الطينية.

**( ٧ - ٣ - ٢ ) معدات تحضير المواد البيتومينية**

- تكون صهاريج تخزين المواد البيتومينية مجهزة لتسخين المواد والاحتفاظ بها في درجات الحرارة المطلوبة.
- يتم التسخين بواسطة التلافيف التي يمر فيها البخار أو الكهرباء أو التي يمر فيها الزيت الساخن.
- لايسمح للهب بملامسة الخزان ، ويجب معايرة صهاريج التخزين وتزويدها بجهاز يمكننا من معرفة مقدار الأسفلت الموجود في أي وقت من الأوقات.

**( ٧ - ٣ - ٣ ) فرادة الخلطة البيتومينية**

- يتم فرش الخرسانة الأسفلتية بواسطة ماكينات الفرش.
- تتكون هذه المعدات من قادوس يتلقى حمولة سيارات النقل ومن قضيب ساخن يضمن توزيع الخلطة بسمك منتظم وتزود هذه المعدات بقضيب هزاز يعمل على دمك الخلطة جزئيا وتسير هذه المعدات على قضبان خاصة فلا تنعكس تموجات السطح الذي تسير عليه الآلة في الطبقة النهائية للرصف.
- هناك ماكينات مزودة بأجهزة تسمح بتغير سمك الرصف حسب الحاجة ومعدل هذه الماكينات في فرش الخلطات الأسفلتية يتراوح من ٣٥ — ٧٥ طن لكل ساعة.
- استخدمت حديثا المعدات الإلكترونية للتحكم في سمك الرصف وميوله ، وللحصول على رصف ذي جودة عالية لابد من مراقبة عملية فرش الخرسانة الأسفلتية.

## ( ٧–٤ ) أعمـــــال التمـــديدات الصحية

### ( ٧ – ٤ – ١ ) أنواع المواسير

**١ - مواسير الحديد المجلفن:**

- تصنع بأقطار من $\frac{٣''}{٨}$ إلى ٦'' (٩ ملم إلى ١٥٢ملم) وبطول حتى ٦,٠٠ متر.
- تستخدم في أعمال التغذية بالمياه الباردة والساخنة والبخار.
- تقطع بالمنشار وتجمع مع بعضها بقلوظة أطرافها من الخارج واستعمال الملحقات المقلوظة من الداخل وتحكم الوصلات بالتيفلون.

**الملحقات:**

الكيعان – المشتركات - الجلب العادية والمسلوبة – الطبات - .........

ال.

**تركيب:**

- تركب المواسير إما ظاهرة على الحوائط وتبعد مسافة حوالي ٣سم عن البياض وتثبت بأقفزة كل متر طولي ثم تدهن.
- أو داخل الحوائط أو تحت الأرض مع دهانها بمحلول البيتومين الساخن وكسوتها بالجبس المشبع بالبيتومين.
- تختبر المواسير ووصلاتها قبل الدهان أو التحبيش عليها وذلك بضغط لا يقل عن ضعف ضغط التشغيل.
- في حالة استعمال المواسير في أعمال المياه الساخنة أو البخار يجب عزل المواسير بإحدى المواد العازلة للحرارة مثل الصوف الزجاجي.

**(٢) مواسير الحديد الأسود :**

- تستخدم في أعمال الغازات والمياه العكرة ، وهي تماثل مواسير الحديد المجلفن.

**(٣) المواسير البلاستيك P.V.C. :**

- تصنع بأقطار مثل المواسير الحديد وتجمع مثلها ثم تثبت بأقفزة على مسافات لا تزيد عن ٥٠سم.
- يمكن لحام المواسير بتنظيف مكان الوصلة بسائل الأسيتون ، ثم تدهن بالمادة اللاصقة (مادة خاصة بالبلاستيك تورد في أنابيب) بالفرشاة ، ثم يعمل توسيع (تطنيب) شفة الماسورة الأخرى وتضغط الماسورتان في بعضها مع اللف السريع حوالي ربع لفة لضمان تجانس توزيع المادة اللاصقة على السطح.

- تمتاز هذه المواسير بتحملها للضغوط العالية ومقاومتها للغازات والأحماض والمياه المالحة.
- حاليا تعتبر أكثر أنواع المواسير استخداما سواء في أعمال التغذية بالمياه أو في أعمال الصرف الصحي.

**(٤) المواسير النحاس:**

- تصنع بأقطار من $\frac{1''}{8}$ إلى ٦″ وتستعمل لتوصيل المياه الباردة أو الساخنة للأجهزة الصحية أو في وصلات الأجهزة الصحية بمواسير الصرف ، وكذلك في عمل السيفونات ومواسير الطرد وملتويات أجهزة التسخين.
- تركب مع ملحقاتها – كما سبق في المواسير الحديد إذا كان سمكها كافيا ، أما إذا كانت من النوع الخفيف فيعمل تطنيب في طرف كل من الماسورتين وتوضع بينهما جلبة نحاس مخروطية الشكل ، ثم تجمع الماسورتان بلا كور نحاس ويمكن وصل الماسورتين ببعضهما بواسطة جلب تلحم معها بالقصدير أو النحاس.

**(٥) المواسير الخرسانية:**

- تعمل من الخرسانة العادية أو المسلحة ، وهي ذات رأس وزيل أو بدون ، وتستعمل الجلب.
- تركب وتوصل حسب الأصول الفنية للصناعة.

**(٦) أنواع أخرى لم تعد شائعة الاستخدام:**

- المواسير الرصاص.
- مواسير الفخار المطلي.
- المواسير الزهر.
- مواسير الإسمنت الأميني (Aminite Cement).

## ( ٧ – ٤ – ٢ ) تخطيط المواسير

يكون تخطيط شبكات المواسير في الطرق العامة حسب البحوث التى تجرى بين المهندس الاستشارى للمشروع وبين البلديات وذلك طبقا لمخططات الشوارع والطرق وكابلات الكهرباء والهاتف وغير ذلك .

## ( ٧ – ٤ – ٣ ) حفر الخنادق

- تحفر الخنادق حسب التخطيط النهائي للمواسير بحيث تكون مستقيمة ومنتظمة.
- المنحنيات والانحدارات حسب الرسومات المقدمة من المقاول والمعتمدة من الاستشاري.
- يوضع ناتج الحفر بعيدا عن حافتي الخندق مسافة لا تقل من ١,٠٠متر مع مراعاة عدم قطع طرق المواصلات والمحافظة التامة على كابلات الكهرباء ومواسير المياه والمجارى والهاتف وغير ذلك .
- يتم ذلك على نفقة المقاول وتحت مسئوليته.
- على المقاول أن يقوم بالاتصال بالمصالح الحكومية والشركات ذات الصلة والتي لها أملاك في مواقع حفر الخنادق حتى يتم التنسيق في هذا الخصوص.
- تعمل الخنادق بالعرض الكافي لسهولة تركيب المواسير والقطع والملحقات على الوجه الأكمل حسب الجدول الآتي:

| قطر الماسورة | عرض الخندق |
|---|---|
| حتى ١٥٠ملم (٦بوصة) | لا يقل عن ٠,٦٠متر |
| ١٧٥ملم – ٤٠٠ملم | ١,٠٠متر |
| ٥٠٠ملم – ٦٠٠ملم | ١,٢٠متر |
| ٨٠٠ملم – ٩٠٠ملم | ١,٥٠متر |
| ١٠٠٠ملم – ١٢٠٠ملم | ٢,٠٠متر |

- تحفر الخنادق بالعمق اللازم لتركيب المواسير حسب رؤية المهندس المشرف على التنفيذ ويكون عمق الخنادق حسب الجدول الآتي.

| قطر الماسورة | عمق الخندق مقاسا من وجه الماسورة العلوي |
|---|---|
| حتى ١٠٠ملم (٤بوصة) | لا يقل عن ١,٠٠متر |
| حتى ٦٠٠ملم | ١,١٠متر |
| أكبر من ٦٠٠ملم | ١,١٥متر |

- في حالة وجود طبقات صخرية بقاع الخندق يلزم زيادة عمق الخندق عن المطلوب بمقدار ٢٠سم وبعد ذلك يردم قاع الخندق بطبقة من الأتربة الناعمة المرشوشة بالماء ودكها بالمندالة لتكوين سطح منتظم مستوٍ لترقيد المواسير.
- تحسب تكاليف حفر الأتربة أو الطبقات الصلبة أو كسر المباني أو الصخور أو مواد الرصف - إن وجدت - أو الردم وخلافه وتوريد ونقل الأتربة الناعمة المطلوبة من أي بعد عن موقع العمل وكذلك نقل الأتربة الزائدة بعد الردم إلى المقالب العمومية أو إلى مكان يحدده مهندس البلدية المباشر.

## ( ٧ – ٤ – ٤ ) تركيب المواسير

- يقوم المقاول بتركيب المواسير وقطعها وملحقاتها بمواقع الأعمال تحت مسئوليته وعليه أن يتخذ جميع الاحتياطات وينفذ جميع التعليمات للمحافظة على سلامتها كما عليه أن يقوم بفحص واختبار كل جزء من المواسير وقطعها الخاصة وملحقاتها سواء بأماكن صنعها أو بعد نقلها وتوزيعها لمواقع تركيبها للتأكد من سلامتها من أي عطب أو كسر وكل ما يصاب منها بعطب أثناء النقل أو التركيب يلزم المقاول بإبعاده عن الموقع واستبداله بمواسير وأدوات أخرى سليمة وعلى حسابه.
- بعد توزيع الأجزاء التي يتكون منها خط المواسير بانتظام على طول الخنادق يلزم تنظيف المواسير وقطعها وملحقاتها جميعها نظافة تامة من الداخل والخارج وترميم الدهانات أو الطبقات الواقية إذا أصيبت بآي تلف، ويوسع ويعمق الخندق عند مواضع رؤوس المواسير لسهولة التركيب.
- يتم إنزال المواسير في الخندق بكل عناية بواسطة الحبال والمقاصات أو آي آلات وذلك للمحافظة على سلامة أجزاء خط المواسير والمادة الواقية لها من آي تلف ثم تختبر وهي معلقة بطرفها بمطرقة خفيفة للتأكد من سلامتها.

الاختبار بعد التركيب:

- على المقاول أن يقوم باختبار خطوط المواسير مع ما يتبعها من قطع وملحقات بعد تركيبها على نفقته وحسابه الخاص وعليه استحضار الأدوات والمهمات اللازمة لهذا الاختبار وتقديم أجهزة القياس للمرفق لاعتمادها مع مراعاة أن مياه التجارب ستؤخذ من أقرب ماسورة حاملة للمياه على حساب المرفق وعلى المقاول عمل التوصيلات اللازمة على حسابه.

- وفى حالة مد خطوط المواسير بعيدا عن منطقة التجارب فعلى المقاول تدبير المياه اللازمة للتجارب بمعرفته وعلى حسابه وذلك بعد موافقة المرفق.
- وتعمل التجربة في أي حبس تم تركيبه من الخط وبعد الردم عليه جزئيا .

ردم الخنادق:

- بعد إجراء واختبار المواسير وما يتبعها من ملحقات عقب إتمام تركيبها بجميع مشتملاتها ونجاح تجارب الاختبار يشرع المقاول في ردم خنادق المواسير بعد الحصول على تصريح كتابي من المهندس المباشر على أن يكون الردم بأتربة ناعمة خالية من الحصى والمواد الغريبة وعلى طبقات كل منها ٢٥سم ترش وتدك بالمندالة لتكون تامة التماسك .
- وعلى المقاول إذا اقتضى الحال أن يورد وينقل على حسابه الأتربة الناعمة اللازمة للردم من أي مكان.
- وعلى المقاول نقل وإزالة المتخلفات إلى المقالب العمومية أو الموضع الذي يحدده المرفق وتسوية سطح الطريق وإعادة المرور لحالته الأصلية مع المحافظة على مواد الرصف إذا وجدت ويعاد رصف موقع الخنادق بمعرفة الجهات المختصة وعلى حساب المرفق.

غسيل خطوط المواسير:

- بعد الانتهاء من تركيب المواسير وملحقاتها واختبارها والردم عليها يقوم المقاول - على نفقته وتحت مسئوليته - بغسيل خطوط المواسير وتعقيمها بالكلور السائل .
- تكون عملية الغسيل بالمدة الكافية لإزالة جميع الأوساخ داخل المواسير .
- تفحص مياه المواسير بكتريولوجيا إلى أن تثبت صلاحيتها للشرب ..

# أسئلة على الوحدة السابعة

**١ - عرف كلاً مما يأتي :**

ب - التربة الحاملة للطريق .　　ب - نسبة الرطوبة .

ج - الكثافة الجافة القصوى .　　د - المرونة ( في الخلطة الأسفلتية ) .

**٢ - أكمل ما يأتي :**

١. عند إنشاء طبقة الأساس يستمر الدك حتى الوصول إلى ................ ٪ من الكثافة القصوى أو ...................... ٪ من الكثافة النسبية .
٢. عند حفر الخنادق : يكون الحفر بعمق حسب مقاس قطر الماسورة وفي حالة وجود طبقات صخرية بقاع الخندق يلزم زيادة الخندق بمقدار ............. سم عن المطلوب ، كما يوضع ناتج الحفر بعيداً عن حافتي الخندق مسافة لا تقل عن .................. متر .
٣. عند ردم الخنادق يكون الردم بأتربة ناعمة خالية من الحصى والمواد الغريبة وعلى طبقات كل ............ سم مع الرش والدك بالمندالة .

**٣ - أذكر طرق قياس كل من البنود الآتية : -**

أ - حفريات الطريق .
ب - دك الأعمال الترابية في سطوح القطع الصخري . .
ج - طبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس .
د - طبقة الدهان .

**٤ - ما هي الحدود المسموح بها في الأعمال الاتية : -**

- حفريات الطريق　- طبقة الأساس　- طبقة ما تحت الأساس .

**٥ - أذكر الاشتراطات العامة في الركام الصالح لرصف الطرق الأسفلتية .**

**٦ - ما الغرض من عملية دمك التربة ؟ وما الغرض من رش طبقة الدهان البيتومينية ؟**

**٧ - ما هي الاختبارات الهامة التي تجرى على الركام المستخدم في إنشاء الطرق ؟**

**٨ - أذكر أنواع المواسير المستخدمة في الأعمال الصحية حتى وقتنا هذا ؟**

**٩ - ما هي العوامل الواجب مراعاتها عند فرش الخلطة الأسفلتية ؟**

# إجابة أسئلة الوحدة السابعة

## إجابة السؤال الأول ( التعاريف ) : -

أ - التربة الحاملة للطريق : هي الدعامة الإنشائية التي يرتكز عليها الرصف وطبقاته الخاصة التي تليه.

ب - نسبة الرطوبة: هي نسبة الرطوبة الفعلية للتربة في حالة جسر الطريق المدكوك وقت دكه.

ج - الكثافة الجافة القصوى: هي الكثافة التي تقارن بها كثافة الحقل لأغراض المقارنة أو لمعرفة النسبة المئوية لكل نوع من أنواع التربة المستعملة.

د - المرونة : هي قدرة الخلطة البيتومينية للانحناءات المتكررة دون حدوث تشققات وأن تتكيف مع التغيرات في شكل الأساس.

## إجابة السؤال الثاني ( التكملة ) :

أ - عند إنشاء طبقة الأساس يستمر الدك حتى الوصول إلى ١٠٠٪ من الكثافة القصوى أو ٧٨ ٪ من الكثافة النسبية .

ب - عند حفر الخنادق : يكون الحفر بعمق حسب مقاس قطر الماسورة وفي حالة وجود طبقات صخرية بقاع الخندق يلزم زيادة الخندق بمقدار ٢٠ سم عن المطلوب ، كما يوضع ناتج الحفر بعيداً عن حافتي الخندق مسافة لا تقل عن ١,٠٠ متر.

ج - عند ردم الخنادق يكون الردم بأتربة ناعمة خالية من الحصى والمواد الغريبة وعلى طبقات كل ٢٥ سم مع الرش والدك بالمندالة .

## إجابة السؤال الثالث ( طرق قياس البنود ) :

أ - حفريات الطريق . : بالمتر المكعب .

ب - دك الأعمال الترابية في سطوح القطع الصخري . : بالمتر المربع .

ج - طبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس . : بالمتر المكعب .

د - طبقة الدهان . : باللتر

**إجابة السؤال الرابع ( الحدود المسموح بها في الأعمال الآتية ) : -**

- حفريات الطريق: ± ٢ سم .
- طبقة الأساس: ± ٥ ملم .
- طبقة ما تحت الأساس. : ± ٦ ملم .

**إجابة السؤال الخامس ( الاشتراطات العامة في الركام الصالح لرصف الطرق الأسفلتية .)**

١. أن يكون الركام منتظما ومكسراً للحجم المطلوب.
٢. أن يكون للركام متانة ومقاومة عالية للعوامل الجوية
٣. أن يتكون من الحصى وأجزاء الصخور.
٤. أن يكون خاليا من المواد الطينية أو النباتية أو الشوائب الأخرى وخالياً من الحبيبات المبططة والمستطيلة.

**إجابة السؤال السادس**

**الغرض من عملية دمك التربة :**

١ - يزيد قدرة تحمل التربة.
٢ - يخفض من قدرة التربة على الانضغاط والهبوط.
٣ - يقلل من نفاذية التربة وبالتالي تنخفض قدرتها على تسريب المياه.

**الغرض من رش طبقة الدهان البيتومينية.:**

- سد الفراغات الشعرية لمنع تسرب المياه الجوفية لأعلى فتؤثر على طبقة الرصف.
- تغليف وربط الحبيبات السائبة والغبار لتكوين سطح صلب ومتين.
- تحسين خواص الالتصاق بين طبقة الأساس والطبقة السطحية.

**إجابة السؤال السابع (الاختبارات الهامة التي تجرى على الركام المستخدم في إنشاء الطرق)**

١ - اختبار حجم الحبيبات وتدرج المواد
٢ - اختبار القوة والصلادة .
٣ - اختبار صحة الركام .
٤ - اختبار التجاذب بين الركام والبينومين واختبار الانتفاخ .
٥ - اختبار مقاومة الصقل .

**إجابة السؤال الثامن ( أنواع المواسير المستخدمة في الأعمال الصحية حتى وقتنا هذا )**

١ - مواسير الحديد المجلفن .
٢ - مواسير الحديد الأسود .
٣ - المواسير البلاستيك .P.V.C .
٤ - المواسير النحاس .
٥ - المواسير الخرسانية .

**إجابة السؤال التاسع ( العوامل الواجب مراعاتها عند فرش الخلطة الأسفلتية)**

١ - نظافة الطريق وكنسه بالمكانس الميكانيكية قبل رش طبقة الدهان.
٢ - التحكم في معدل رش طبقة الدهان.
٣ - وصول الخلطة إلى ماكينة فرش الأسفلت في درجة حرارة مرتفعة لا تقل عن ١٢٠° م.
٤ - التأكد من سلامة ماكينة الفرش من حيث الهزاز وجهاز ضبط سماكة الأسفلت.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# حساب وحصر الكميات

## شروط العطاءات

شروط العطاءات

٨

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب

**اسـم الوحـــدة :** شروط العطاءات .

**الجــــدارة:** التعرف على الشروط العامة للتعاقد عند تنفيذ المشاريع .

**الأهـــداف:** ١ - أن يتعرف الطالب على متطلبات المنافسة .

٢ - أن يتعرف الطالب على طريقة إتمام إجراءات العقد .

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل الطالب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠ ٪ .

**الوقت المتوقع للتدرب على الجدارة :** ٩ ساعات .

**الوسـائل المسـاعدة :**

١- السبورة + جهاز عرض الشفافيات ( projector ) .

٢ - كتاب حول تقنين الإشراف على التنفيذ ( الصادر عن وزارة الأشغال العامة والإسكان ) .

**متطلبات الجـدارة :** لا يوجد .

# شـــروط العطـــاءات

**مقدمة : -**

عند طرح عطاء لتنفيذ أي مشروع من المشروعات المدنية فإنه لابد من وجود شروط عامة للتعاقد ، وهي مجموعة من البنود التي توضح – بكل دقة ودون أدنى غموض – العلاقة بين الجهة المالكة للمشروع والمقاولين المكلفين بتنفيذ الأعمال الخاصة بهذا المشروع .

كما أن هذه الشروط العامة تحدد المدى الدقيق الذي يجب الالتزام به من قبل المقاولين تجاه الجهة المالكة والعكس .

وعلى المقاول المتنافس أن يكون ملماً بجميع أحكام الأنظمة واللوائح المعمول بها في المملكة العربية السعودية حتى يتسنى له العمل بموجبها في جميع الأحوال .

كما أن عليه – بمجرد تقديمه للعطاء – أن يلتزم التزاما كاملاً بتنفيذ بنود الأعمال المدنية المكلف بها طبقاً للمواصفات العامة للأعمال ، وهي المذكورة ضمن كتيب العطاء الصادر عن الجهة المالكة للمشروع .

## ( ٨ – ١ ) مصطلحات هامة

قبل معرفة شروط تقديم العطاءات ، فإنه لا بد من معرفة بعض المصطلحات الهامة التي تدخل ضمن بنود العطاءات المختلفة .

ومن هذه المصطلحات ما يلي : -

**الجهة المالكة :**

الجهة الحكومية ( أو الأهلية ) التي يعتمد في ميزانيتها المشروع وتتولي دفع نفقاته .

**الجهة المشرفة :**

وزارة الأشغال العامة والإسكان ممثلة في وكالة الوزارة لشئون الأشغال العامة أو أي شخص أو جهة يتم التعاقد معها للقيام بالإشراف على تنفيذ كافة أعمال العقد .

**المقاول :**

الشخص أو الأشخاص أو المؤسسة أو الشركة أو اتحاد الشركات التي قبلت الجهة المالكة عطاءه .

**العقد:**

الاتفاقية المؤقتة بين المالك والمقاول بالإضافة إلى وثائق المشروع .

**قيمة العقد :**

المبلغ المذكور في خطاب الترسية مع أية إضافات إليه أو خصم منه ( طبقا لما سيرد ذكره ).

**وثائق المشروع :**

**هي جميع الوثائق المتعلقة بتنفيذ المشروع وهي : -**

- المواصفات العامة لتنفيذ المشاريع
- الرسومات التنفيذية .
- جداول الكميات
- أية مواصفات أو شروط خاصة تصدر أو تعتمد من الجهة المالكة

**المهندس المشرف :**

المهندس الذي تكلفه الجهة المشرفة بمهام الإشراف الكامل على المشروع أو أجزاء منه حسب حدود الصلاحيات المخولة إليه .

**اللجنة:**

عدد من الأعضاء يتم اختيارهم من الجهة المالكة ( أو الجهة المشرفة ) لإنجاز واجبات معينة تحدد بمقتضى العقد .

**الموقع:**

الأرض وغيرها من الأماكن المطلوب تنفيذ الأعمال فيها والتي تقدمها الجهة المالكة كمساحات للعمل حسب المناسيب المذكورة في المخططات .

**أنواع المنافسات :**

١ - <u>منافسة عامة :</u>

وهي التي تطرح بالجريدة الرسمية للتنافس عليها من قبل جميع المقاولين المعتمدين .

٢ - <u>منافسة محدودة :</u>

ترسل خطابات لبعض المقاولين المتخصصين في تنفيذ أعمال بعينها ، ثم يتم التنافس عليها.

٣ - <u>منافسة بالأمر المباشر :</u>

- تقوم الجهة المالكة - بعد التوقيع على العقد – بإخطار المقاول بموعد وتاريخ تسليم الموقع وذلك بعد عملية فتح المظاريف .
- أو تقوم الجهة المالكة بإسناد المشروع بكامله إلى جهة بعينها لتنفيذه وذلك لما تراه من صلاحية هذه الجهة لتنفيذ مثل هذا المشروع .

## ( ٨ – ٢ ) فئات الأسعار وتسليم العطاءات واتباع الشروط

**أولا : فئات الأسعار :**

- تبين قيمة كل بند على حده حسب ترتيب قوائم الكميات المرفقة .
- تكتب الفئات بالأرقام والحروف دون كشط أو تحشير مع بيان الفئات ( السعر الإفرادي) ، وأي شطب يجب بيانه بنفس المداد مع التوقيع بجواره من مقدم العطاء .
- في حالة وجود اختلاف بين الفئة المدونة بالحروف والفئة المدونة بالأرقام تعتبر الحروف هي الصحيحة والتي يحاسب عليها مقدم العطاء .
- لا يجوز تعديل مواصفات وحدة القياس أو الكميات المحددة في أي بند من بنود المقايسة فهي أساس المفاضلة بين مقدمي العطاءات .
- إذا لم يقدم في العطاء سعر بند من بنود المقايسة فيكون للجهة المالكة الحق في وضع أعلى سعر وارد في العطاءات الأخرى المقدمة لنفس المشروع وذلك للمقارنة بين العطاءات المقدمة ، وإذا أصبح العطاء أنسب العطاءات يعدل البند المذكور إلى أقل فئة واردة بالعطاءات الأخرى.
- تقدم الأسعار بعملة المملكة العربية السعودية ( الريال السعودي ) .
- تغطي الأسعار المقدمة بالعطاء جميع المصاريف والالتزامات التي قد تترتب نتيجة دفع الضرائب والرسوم والمصاريف طبقاً لأحكام الأنظمة السارية بالمملكة .
- عند فحص العطاءات إذا تبين أن هناك اختلافاً بين المبلغ الإجمالي المذكور في العطاء والمبلغ الناتج من حاصل ضرب كميات البنود X أسعارها الإفرادية - الواردة في الجداول - فيتم تصحيح الأخطاء الحسابية ويعتمد الرقم الصحيح لإجراء المفاضلة بين العطاءات.

**ثانياً : - تسليم العطاءات : -**

- تقدم العطاءات بالمكان والزمان الذي تحدده الجهة المالكة والذي تعلن عنه في الجريدة الرسمية مرتين على الأقل أو بتوجيه خطابات رسمية إلى من يدعون للمنافسة .
- يجب أن يسبق الإعلان الأول – أو الخطابات الرسمية – موعد تقديم العروض بمدة شهر على الأقل ، ما لم ينص على خلاف ذلك .

- تعتبر أية إخطارات أو خطابات مسجلة ترسل لمقدم العطاء على عنوانه ( أو عنوان وكيله الذي أبلغ عنه ) كأنها وصلته في الموعد المحدد والمكان الصحيح .

**ثالثاً : وجوب اتباع الشروط :**

- للجهة مالكة المشروع الحق في رفض أي عطاء لا يراعى فيه أي شرط من الشروط الواردة بمستندات العطاء .
- لا يجوز لمقدم العطاء شطب أي بند من بنود العطاء ، أو المواصفات الفنية ، أو غيرها ، أو عمل تعديل مهما كان نوعه .
- كل بند من بنود قوائم الكميات يشمل التوريد وكل ما يلزم لتنفيذ وإنهاء الأعمال على أحسن وجه طبقاً للأصول الفنية .

## ( ٨ – ٣ ) مستندات ونموذج تقديم العطاء الصادرة من الجهة المالكة

**أولاً : مراجعة مستندات العطاء :**

أ - على مقدمي العطاء مراجعة الرسومات والتصميمات الخاصة بالأعمال ، والمواصفات الفنية وجميع مستندات العطاء على أن يرفق بعطائهم ملاحظاتهم عنها في حالة وجود خطأ أو عيب فني بها ، ويصبح المقاول مسئولاً وحده عن جميع الرسومات والمواصفات الخاصة بالأعمال موضوع العطاء كما لو كانت مقدمة منه شخصياً .

**وتشمل مستندات العطاء ما يلي :**

١ - نموذج العطاء
٢- شروط عامة للعقد .
٣- الشروط الخاصة ( إن وجدت ) .
٤- المواصفات الفنية للأعمال .
٥- توصيف بنود المقايسة .
٦- مقايسة الأعمال ( جداول الكميات والأسعار ) .
٧- البرامج الزمنية المبدئية .
٨- رسومات العطاءات .

ب - تقدم أي طلبات خاصة باستبدال المواد أو المعدات أو ما شابه ذلك كملحق للعطاء ولا ينظر فيها قبل التاريخ المحدد للمنافسة .

**ثانياً : نموذج تقديم العطاء :**

أ - يجب على المقاولين تقديم عطاءاتهم طبقاً لمستندات العطاء .

ب - تملأ كافة الفراغات في نموذج العطاء المرفق وقوائم الكميات والأسعار وأن يوقع على كل صفحة بمعرفة مقدم العطاء أو الشخص الذي له حق التوقيع والتعاقد نيابة عنه .

ج- توضع جميع مستندات العطاء داخل مظروف ويغلق بطريقة محكمة وموقع على أماكن اللصق من قبل صاحب العطاء ، بما فيها الضمان الابتدائي .

## ( ٨ – ٤ ) معلومات مقدمي العطاء

**أولاً : مستندات مقدمي العطاء :**

يجب على مقدمي العطاءات إرفاق المستندات الآتية مع عطاءاتهم .

١ - الضمان الإبتدائي .

يرفق بكل عطاء ضمان ابتدائي لا يقل قيمته عن (١٪) واحد بالمائة من قيمة العطاء على أن يكون ساري المفعول لصالح الجهة المالكة للمشروع .وفق أحد الأشكال التالية : -

١ - نقداً .

٢ - شيك مقبول الدفع مسحوب على أحد المصارف المعتمدة .

٣- خطاب ضمان صادر من أحد البنوك المحلية أو الخارجية .

٤- تعهد صادر من إحدى شركات التأمين المتخصصة التي تعتمدها مؤسسة النقد العربي السعودي .

**٢- شهادات بسابقة الأعمال لبيان الخبرة العملية في تنفيذ مثل هذه العطاءات .**

**٣- إقرار بوجود مقر دائم لمقدم العطاء .**

**٤- إقرار بالالتزام بالتنفيذ طبقاً للمواصفات الفنية المذكورة بالعطاء .**

**٥- الوثائق الخاصة بمقدم العطاء وتشمل : -**

١- شهادة السجل التجاري .

٢ - شهادة تسديد الزكاة والدخل .

٣- شهادة تصنيف المقاولين .

**ثانياً : عنوان مقدم العطاء ولغة المكاتبات :**

أ - يجب على مقدم العطاء أن يبين بعطائه عنوانه واضحاً ، وكل المكاتبات والإخطارات التي ترسل إليه بالبريد المسجل على هذا العنوان يفترض وصولها في حينه وأنه تسلمها وعلى علم بما جاء فيها .

ب - على مقدم العطاء - فيما بعد – أن يخطر الجهة المالكة كتابة عن كل تغيير يحدث على عنوانه فور تغييره .

ج- جميع المكاتبات المتبادلة بين مقدم العطاء والجهة المالكة تكون باللغة العربية .

**ثالثاً : برنامج العمل الزمني :**

- يلتزم المقاول بتقديم برنامج زمني لتنفيذ المشروع وذلك في خلال عشرة أيام من تاريخ إخطاره بالإسناد ، وذلك لاعتماد البرنامج من قبل الجهة المالكة .
- يشمل البرنامج جميع بنود الأعمال .
- إذا وجد أي تأخير في إنهاء الأعمال المختلفة فمن حق الجهة المالكة إلزام المقاول بتعويض التأخير الحادث إما بتعديل البرنامج أو بزيادة عدد العمال والمعدات ، وإذا لم يلتزم المقاول بالبرنامج الجديد فإنه يدفع غرامة تأخير طبقاً للعقد المبرم بينه وبين الجهة المالكة .

## ( ٨ – ٥ ) فتح المظاريف واستبعاد العطاءات

**أولاً : - فتح المظاريف:**

أ - موعد جلسة فتح المظاريف الساعة ( ........ ) يوم / / ١٤ هـ .

ب - لمقدمي العطاءات أو مندوبيهم الحق في سماع القيمة الإجمالية لمختلف العطاءات عند قيام اللجنة بفتح المظاريف وأي إشتراطات تؤثر على قيمة المشروع .

ج - يتسلم رئيس اللجنة الممثلة للجهة صاحبة المشروع المظاريف المغلقة المختومة في حضور أعضاء اللجنة في الموعد والتاريخ المحددين لفتح المظاريف ، وبعد فتح أختامها والتأكد من سلامتها ومن عدم تعرضها لأي عبث يقوم بعدها ويدون العدد في التقرير الذي يعد بعد فتح المظاريف ويعطي كل عرض رقما متسلسلا وعلى رئيس اللجنة والأعضاء التوقيع على أوراق العروض في المحضر الذي تدون فيه الإجراءات .

د - يحق للجهة المالكة تأجيل تاريخ وموعد فتح المظاريف إذا ما دعت الضرورة إلى ذلك. وفي حالة لجوئها إلى التأجيل يتعين عليها أن تبلغ جميع مقدمي العطاءات بواسطة البريد أو البرق أو التلكس بالتأجيل والموعد الجديد.

ثانياً : استبعاد العطاءات :

للجهة المالكة حق رفض العطاءات إذا كانت مخالفة للشروط والمواصفات .

ومنها على سبيل المثال وليس الحصر : -

- تقديم العطاء على نموذج مخالف للنموذج المعد من قبل الجهة المالكة .
- تقديم العطاء بدون توقيع مقدم العطاء أو من يمثله . .
- تقديم العطاء بدون إرفاق الضمان الابتدائي .
- تقديم العطاء من فرد أو شركة أو مؤسسة أو مجموعة شركات تحمل نفس الاسم أو أسماء مختلفة .
- وجود تواطؤ بين مقدمي العطاءات .
- وجود إضافات أو تعديلات غير مسموح بها يؤدي إلى جعل العطاء غير كامل أو غير محدد.

## ( ٨ – ٦ ) التفاوض مع المتنافسين وإلغاء المنافسة

أولاً : - التفاوض مع المتنافسين

يجوز للجهة المالكة التفاوض مع صاحب أقل عطاء مطابق للشروط والمواصفات أو غيره من المتنافسين في الأحوال الآتية:

- في حالة ارتفاع العروض عن أسعار السوق بشكل ظاهر وفي هذه الحالة يطلب من صاحب العطاء الأقل تخفيض سعره فإن امتنع أو لم يصل بسعره إلى الحد المعقول جاز للجهة المالكة التفاوض مع من يليه أو إعلام جميع المتنافسين بذلك ويطلب منهم تخفيض عروضهم:
- في حالة تثبيت العطاء الأقل بتحفظ أو تحفظات يتم التفاوض مع صاحبه لسحب تحفظاته كليا أو جزئيا للوصول إلى العطاء المقبول فإذا أمتنع أو أصر على إبقائها أو بعضها وكانت هذه التحفظات غير معقولة ولا تجعل العرض أفضل العروض جاز للجهة المالكة أن تفاوض صاحب العطاء الذي يليه وهكذا لتصل إلى اختيار أفضل العروض .

**ثانياً : إلغاء المنافسة : -**

- إذا ألغيت الدعوة قبل آخر موعد لقبول العطاءات فإنه على الجهة المالكة أن ترد ثمن وثائق المنافسة لكل من اشتراها بشرط إعادتها كاملة.
- أما إذا ألغيت المنافسة بعد آخر موعد لقبول العطاءات فإنه على الجهة المالكة أن ترد ثمن وثائق المنافسة لكل من اشتراها كما عليها الإفراج عن خطابات الضمان الابتدائي فوراً .

## ( ٨ – ٧ ) الترسية وإتمام إجراءات العقد

**أ - خطاب الترسية :**

تقوم الجهة المالكة بتوجيه خطاب مسجل إلى صاحب العطاء المقبول لإخطاره بالترسية ومطالبته بتقديم الضمان النهائي وفي هذا الخطاب يوضح له المدة التي ينبغي عليه أن يقدم خلالها أيه مستندات متبقية والحضور لتوقيع العقد

**ب - توقيع العقد**

يتم تحرير عقد بين الجهة المالكة والمقاول فور إخطاره بالترسية وبعد تقديم الضمان النهائي على أن يحرر العقد من خمس نسخ على الأقل تسلم إحداها للمقاول وترسل نسخة إلى الجهة التي تقوم بالمحاسبة وأخرى لمصلحة الزكاة.

**ج - الضمان النهائي**

- وتكون قيمته ٥ ٪ ( خمسة بالمائة ) من قيمة العقد المبرم ويتم الاحتفاظ به حتى تاريخ تحرير محضر الاستلام النهائي .
- يودع في مدة لا تتجاوز عشرة أيام من تاريخ اليوم التالي لإخطاره بالترسية وإذا لم يقم صاحب العطاء المقبول بتقديم الضمان النهائي في الميعاد المذكور جاز للجهة المالكة أن تمنحه موعدا إضافيا لا يتجاوز عشرة أيام أخرى ، فإذا لم يقدمه خلال ذلك كان للجهة المالكة الخيار بين مصادرة الضمان الابتدائي أو أن تنفذ المشروع على نفقة صاحب العطاء المقبول والرجوع عليه بالتعويضات.

- ملحوظة : قيمة ( الـ ٥ ٪ ) هذه تكون تكملة لما تم دفعه كضمان ابتدائي ( الـ ١ ٪ ) .

### ( ٨ -٨ ) حفر الخنادق والمرافق العامة والخاصة

- على المقاول أن يحيط الحفر والخنادق القريبة من حركة المرور والجمهور بحواجز من الخشب أو أية وسيلة مناسبة خشية حدوث أي حادث .
- على المقاول اتخاذ جميع الاحتياطات للحيلولة دون إتلاف أي من الطرق العامة أو الجسور المتصلة بالموقع نتيجة أعمال النقل أو حركة المرور للمقاول أو تابعيه .
- يتحمل المقاول مسئولية الحفاظ على سلامة مواسير المياه أو الصرف الصحي أو الكابلات الكهربائية أو كابلات الهاتف ...... إلخ من المرافق العامة والخاصة طوال فترة التنفيذ .
- يتحمل المقاول كافة النفقات والرسوم لتأمين سلامة هذه المرافق أو المنشآت أو أي تعويضات أخرى .

### ( ٨ -٩ ) الاستلام وفترة الضمان

أ - الاستلام الابتدائي :

- على المقاول إخطار الجهة المالكة كتابة بالتاريخ المطلوب استلام العمل فيه ابتدائياً.
- إذا اتضح من المعاينة أن العمل قد تم طبقاً لشروط ومواصفات العقد ومحققاً لكل التوجيهات الصادرة من الجهة المالكة أثناء العمل ، عندئذ يحصل الاستلام الابتدائي ويحرر محضر رسمي بذلك .
- عند حصول الاستلام الابتدائي يعتبر التاريخ الذي حدده المقاول أصلاً هو موعد إنهاء العمل وبدء سنة الضمان .

ب - مدة الضمان :

- على المقاول ضمان سلامة الأعمال على الوجه الكمل لمدة سنة واحدة من تاريخ الاستلام الابتدائي .
- إذا وجد أي من الأعمال أثناء الضمان غير سليم أو معيباً فعلى المقاول أن يصلح أو يجدد هذا الجزء على نفقته وعمل كل ما يلزم لكي تكون جميع الأعمال أثناء مدة الضمان صالحة للاستعمال وبحالة جيدة تعتمدها الجهة المالكة .
- إذا قصر المقاول في إجراء ذلك فإن للجهة المالكة الحق في أن تجريه بالنيابة عنه وعلى نفقته وتحت مسئوليته ودون الحاجة إلى إنذار أو اللجوء إلى القضاء أو اتخاذ إجراء ما

، وفي كل الأحوال تمتد مدة الضمان لحين إنهاء الإصلاحات المذكورة واستلام الأعمال الأصلية نهائياً .

ج – الاستلام النهائي :

- على المقاول إخطار الجهة المالكة كتابة بالتاريخ المطلوب استلام العمل فيه نهائياً ، وتحدد الجهة المالكة موعداً للاستلام النهائي يخطر به المقاول كتابة قبل الميعاد بوقت كاف .
- إذا قام المقاول بكل ما عليه من التزامات نحو تنفيذ جميع الأعمال التي طلبت منه وطبقاً لشروط ومواصفات العقد واستلامها ابتدائياً ، عندئذ يحصل الاستلام النهائي والعمومي لجميع الأعمال وذلك بعد مرور سنة من تاريخ الاستلام الابتدائي .
- يعتبر الاستلام النهائي قد تم إذا حصل إثباته بمحضر موقع عليه من الجهة المالكة ، وتعطى صورة منه للمقاول .
- عند إتمام الاستلام النهائي تقوم الجهة المالكة بدفع كل ما للمقاول من مستحقات مالية ، وعليها أن ترد إليه الضمان النهائي أو أية خطابات ضمان إلى البنوك الصادرة منها مع إخطاره بذلك .

# أسئلة على الوحدة الثامنة

٢ - عرف كلاً مما يأتي : -

أ - الشروط العامة للتعاقد . ب - الجهة المالكة . ج - المقاول .

د - المنافسة العامة . هـ - اللجنة .

٣ - ما هي الوثائق المتعلقة بتنفيذ أي مشروع ؟

٤ - اذكر أنواع المنافسات .

٥ - كيف يمكن للجهة المالكة وضع سعر بند من بنود المقايسة لم يقدم في عطاء أحد المقاولين المتنافسين ؟

٦- اذكر خمسة من مستندات العطاء .

٧- اذكر ما هي قيمة الضمان الابتدائي والنهائي .

٨- ما هي الصور المختلفة لتقديم الضمان الابتدائي ؟

٩- ما هي الوثائق الخاصة بمقدم العطاء ؟

١٠- اذكر ثلاثة من البنود التي حيالها يحق للجهة المالكة رفض العطاء .

١١- اذكر ما للمقاول من حق تجاه الجهة المالكة في حالة إلغائها المنافسة بعد آخر موعد لقبول العطاءات .

١٢- متى يحصل الاستلام الابتدائي ؟ ومتى تبدأ سنة الضمان ؟

# إجابة أسئلة الوحدة الثامنة

## ١ - التعاريف :

### أ - الشروط العامة للتعاقد :

هي مجموعة من البنود التي توضح – بكل دقة ودون أدنى غموض – العلاقة بين الجهة المالكة للمشروع والمقاولين المكلفين بتنفيذ الأعمال الخاصة بهذا المشروع.

### ب - الجهة المالكة :

الجهة الحكومية ( أو الأهلية ) التي يعتمد في ميزانيتها المشروع وتتولي دفع نفقاته .

### ج - المقاول :

الشخص أو الأشخاص أو المؤسسة أو الشركة أو اتحاد الشركات التي قبلت من الجهة المالكة

### د - المنافسة العامة :

وهي تطرح بالجريدة الرسمية للتنافس عليها من قبل جميع المقاولين المعتمدين

### هـ - اللجنة :

عدد من الأعضاء يتم اختيارهم بمعرفة الجهة المالكة ( أو الجهة المشرفة) لإنجاز واجبات معينة تحدد بمقتضى العقد .

## ٢ - الوثائق المتعلقة بتنفيذ أي مشروع هي :

أ - المواصفات العامة لتنفيذ المشاريع .

ب - الرسومات التنفيذية .

ج- جداول الكميات .

د - أية مواصفات أو شروط خاصة تصدر أو تعتمد من الجهة المالكة .

## ٣ - أنواع المنافسات هي :

١ - منافسة عامة .

٢ - منافسة محدودة .

٣- منافسة بالأمر المباشر .

٤ - إذا لم يقدم في عطاء أحد المقاولين المتنافسين سعر بند من بنود المقايسة ففي هذه الحالة : -

تقوم الجهة بوضع أعلى سعر وارد في العطاءات الأخرى المقدمة لنفس المشروع ، فإذا أصبح العطاء أنسب العطاءات يعدل البند المذكور إلى أقل فئة واردة بالعطاءات الأخرى.

٥ - مستندات العطاء : -

وتشمل مستندات العطاء ما يلي :

١. نموذج العطاء
٢. الشروط العامة للعقد .
٣. الشروط الخاصة ( إن وجدت ) .
٤. المواصفات الفنية للأعمال .
٥. توصيف بنود المقايسة .
٦. مقايسة الأعمال ( جداول الكميات والأسعار ) .
٧. البرامج الزمنية المبدئية .
٨. رسومات العطاءات .

٦ - قيمة الضمان الابتدائي : -

لا تقل قيمته عن ١٪ ( واحد بالمائة ) من قيمة العطاء .

قيمة الضمان النهائي : -

٥ ٪ ( خمسة بالمائة ) من قيمة العقد .

٧ - الصور المختلفة لتقديم الضمان الابتدائي : -

١. نقداً .
٢. شيك مقبول الدفع مسحوب على أحد المصارف المعتمدة .
٣. خطاب ضمان صادر من أحد البنوك المحلية أو الخارجية .
٤. تعهد صادر من إحدى شركات التأمين المتخصصة التي تعتمدها مؤسسة النقد العربي السعودي .

٨ - الوثائق الخاصة بمقدم العطاء : -

١- شهادة السجل التجاري .

٢ - شهادة تسديد الزكاة والدخل .

٣- شهادة تصنيف المقاولين .

**٩ - الحالات التي حيالها يحق للجهة المالكة رفض العطاءات :**

١ - تقديم العطاء على نموذج مخالف للنموذج المعد من قبل الجهة المالكة .

٢- تقديم العطاء بدون توقيع مقدم العطاء أو من يمثله .

٣- تقديم العطاء بدون إرفاق الضمان الابتدائي .

٤- تقديم العطاء من فرد أو شركة أو مؤسسة أو مجموعة شركات تحمل نفس الاسم أو أسماء مختلفة .

٥- وجود تواطؤ بين مقدمي العطاءات .

٦- وجود إضافات أو تعديلات غير مسموح بها تؤدي إلى جعل العطاء غير كامل أو غير محدد .

**١٠ - في حالة إلغاء المنافسة بعد آخر موعد لتقديم العطاءات :**

فإنه على الجهة المالكة :

١- أن ترد ثمن وثائق المنافسة لكل من اشتراها .

٢ - الإفراج عن خطابات الضمان الابتدائي فوراً ( رد مبلغ الضمان الابتدائي ).

**١١ - يحصل الاستلام الابتدائي :**

إذا اتضح من المعاينة أن العمل قد تم طبقاً لشروط ومواصفات العقد ومحققاً لكل التوجيهات الصادرة من الجهة المالكة أثناء العمل .

**وتبدأ سنة الضمان :-**

عند حصول الاستلام الابتدائي وهو التاريخ الذي حدده المقاول أصلاً لإنهاء العمل .

# المراجع


١ - المساحة المستوية ( الكميات والميزانيات ).

دكتور / على شكري - دكتور / محمود حسني - دكتور / محمد رشاد

٢ - تكنولوجيا الخرسانة ( خواص الخرسانة وتصميم خلطاتها )

دكتور / عبد الكريم عطا - دكتور / أحمد العريان.

٣ - كتاب المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور بالمملكة العربية السعودية

٤ - تقنية صناعة الخرسانة. ........................ دكتور / حبيب زين العابدين.

٥ - الخلطة الخرسانية. ...................... دكتور / إبراهيم على الدرويش.

٦ - المواصفات العامة لإنشاء المباني. ......... دكتور / حبيب زين العابدين.

٧ - الموسوعة الهندسية في هندسة الطرق الحضرية والخلوية

مهندس. أحمد محمد جاد.

٨ - الكميات والمواصفات والأسعار – شروط العطاءات .

من إصدارات الهيئة العامة للأبنية التعليمية بجمهورية مصر العربية .

# المحتويات


| المحتـــــــــوى | رقم الصفحة |
| --- | --- |
| **الفصل الدراسي الأول** | |
| **الوحدة الأولى : مساحات المقاطع العرضية بطريقة الإحداثيات** | ١ |
| مقدمة للتعرف على المقاطع العرضية . | ٢ |
| مثال ( ١ ) الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدار واحد | ٦ |
| مثال ( ٢ ) الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدار واحد | ٨ |
| مثال ( ٣ ) الأرض الطبيعية أسفل طريق ذو انحدار واحد | ١٢ |
| مثال ( ٤ ) الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدارين . | ١٥ |
| مثال ( ٥ ) الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدارين | ١٨ |
| مثال ( ٦ ) الأرض الطبيعية أسفل طريق ذو انحدارين | ٢١ |
| مثال ( ٧ ) الأرض الطبيعية أسفل طريق ذو انحدارين | ٢٤ |
| مثال ( ٨ ) الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدارين | ٢٨ |
| مثال ( ٩ ) الأرض الطبيعية أعلى طريق ذو انحدارين | ٣١ |
| تمارين الوحدة الأولى . | ٣٤ |
| حل تمارين الوحدة الأولى . | ٣٦ |
| **الوحدة الثانية : حساب كميات الحفر والردم .** | ٤٢ |
| مقدمة للتعرف على طرق حساب كميات الحفر والردم. | ٤٣ |
| مثال ( ١ ) حساب حجم الأتربة بطريقة سمبسون. | ٤٤ |
| مثال ( ٢ ) حساب حجم الأتربة بطريقة المساحة المتوسطة. | ٤٦ |
| مثال ( ٣ ) حساب حجم الأتربة بطريقة أشباه المنحرفات. | ٤٧ |
| مثال ( ٤ ) حساب حجم الأتربة بالطرق الثلاث وخمسة قطاعات. | ٤٨ |
| مثال ( ٥ ) حساب حجم الأتربة بالطرق الثلاث وخمس قطاعات. | ٤٩ |
| تمارين الوحدة الثانية. | ٥٢ |
| حل تمارين الوحدة الثانية . | ٥٣ |

## (تابـع) المحتويات



| المحتـــــــوى | رقم الصفحة |
|---|---|
| **الوحدة الثالثة : استخدام جداول الكميات والأسعار .** | ٥٧ |
| مقدمة للتعرف على مكونات جداول الكميات والأسعار . | ٥٧ |
| مثال ( ١ ) ، مثال ( ٢ ) ، مثال ( ٣ ) . | ٥٩ |
| حل أمثلة (١)، (٢) ، (٣) في جداول حصر الكميات . | ٦٠ |
| مثال ( ٤ ) ، مثال ( ٥ ) ، مثال ( ٦ ) . | ٦٢ |
| مقايسة تثمينية لمثال ( ٤ ) ، مثال ( ٥ ) | ٦٣ |
| مقايسة تثمينية لمثال ( ٦ ) . | ٦٨ |
| تمارين الوحدة الثالثة . | ٦٥ |
| حل تمارين الوحدة الثالثة . | ٦٦ |
| **الوحدة الرابعة : تعيين مقادير المواد اللازمة لعمل ١ م٣ من الخرسانة .** | ٦٩ |
| مقدمة للتعرف على طريقة حساب ومكونات ١ م٣ من الخرسانة . | ٧٠ |
| مثال ( ١ ) . | ٧١ |
| مثال ( ٢ ) . | ٧٢ |
| مثال ( ٣ ) . | ٧٣ |
| مثال ( ٤ ) . | ٧٤ |
| تمارين على الوحدة الرابعة . | ٧٦ |
| حل تمارين الوحدة الرابعة . | ٧٧ |

# المحتويات


| المحتــــــــوى | رقم الصفحة |
|---|---|
| **الفصل الدراسي الثاني** | |
| **الوحدة الخامسة : حصر بعض أعمال الإنشاءات المدنية .** | ٨٧ |
| ١ - أعمال التمديدات الكهربائية . | ٨٩ |
| ٢ - الأعمال الصحية . | ٩٤ |
| ٣ - أعمال التكييف . ٤ - وسائل السلامة . | ٩٧ |
| ٥ - الأرصفة . ٦ - الأسفلت . | ٩٨ |
| أسئلة على الوحدة الخامسة . | ١٠٠ |
| إجابة أسئلة الوحدة الخامسة . | ١٠١ |
| **الوحدة السادسة : حساب كميات المواد لأعمال الطرق .** | ١٠٣ |
| ( ٦ -١) الأرصفة . | ١٠٥ |
| ( ٦ -٢ ) طبقات الرصف . | ١٠٩ |
| ( ٦ -٣ ) أوزان مكونات الخلطة الأسفلتية . | ١١٢ |
| تمارين على الوحدة السادسة . | ١١٣ |
| حل تمارين الوحدة السادسة . | ١١٤ |
| **الوحدة السابعة : المواصفات الفنية للأعمال المدنية.** | ١١٧ |
| ( ٧ -١ ) الأعمال الترابية . | ١١٩ |
| ( ٧ -٢) طبقات الرصف . | ١٢٤ |
| ( ٧ -٣ ) معدات الرصف . | ١٣٣ |
| ( ٧ -٤ ) أعمال التمديدات الصحية . | ١٣٥ |
| أسئلة على الوحدة السابعة | ١٤٠ |
| إجابة أسئلة الوحدة السابعة | ١٤١ |

## ( تابع )  المحتويات


| المحتـــــــــوى | رقم الصفحة |
| --- | --- |
| **الوحدة الثامنة : شروط العطاءات .** | ١٤٤ |
| ( ٨ -١) مصطلحات هامة . | ١٤٦ |
| ( ٨ -٢) فئات الأسعار وتسليم العطاءات واتباع الشروط . | ١٤٨ |
| ( ٨ -٣) مستندات ونموذج تقديم العطاء . | ١٤٩ |
| ( ٨ -٤) معلومات مقدمي العطاءات . | ١٥٠ |
| ( ٨ -٥) فتح المظاريف واستبعاد العطاءات . | ١٥١ |
| ( ٨ -٦) التفاوض مع المتنافسين وإلغاء المنافسة . | ١٥٢ |
| ( ٨ -٧) الترسية وإتمام إجراءات العقد . | ١٥٣ |
| ( ٨ -٨) حفر الخنادق والمرافق العامة والخاصة . | ١٥٤ |
| ( ٨ -٩) الاستلام وفترة الضمان . | ١٥٤ |
| أسئلة على الوحدة الثامنة | ١٥٦ |
| إجابة أسئلة الوحدة الثامنة . | ١٥٧ |
| فهرس الأشكال للفصل الدراسي الثاني | ١٦٠ |
| المراجع | ١٦١ |